Elektropraxis

Gas regeln + überwachen



Informationen
für Industrie und Handwerk

1/66

Lampen und Vorschaltgeräte für Industrie- und Außenbeleuchtung

Von Ing. Bernhard Schelper, Eberbach

Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und Natriumdampflampen sind Untergruppen der Niederspannungs-Entladungslampen. Erstere werden mit und ohne Leuchtstoffbelag in Ellipsoidform hergestellt. Die bisher übliche Röhrenform gibt es nur noch selten. Natriumdampflampen haben eine U-förmig gebogene Entladungsröhre, über die ein Wärmeschutzglas angeschmolzen ist.

Tafel 1 zeigt einen Vergleich zwischen der Lichtausbeute gebräuchlichster Lampenarten in Kolbenform.

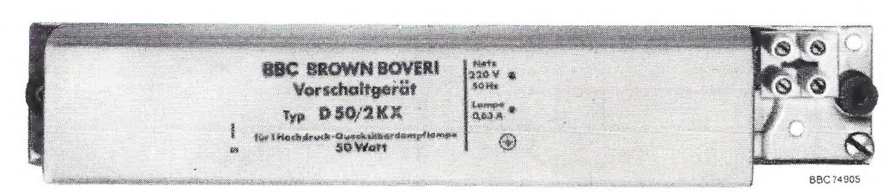


Bild 3: Besonders schmales Vorschaltgerät in der bekannten X-Bauform mit den Abmessungen 40 mm × 40 mm

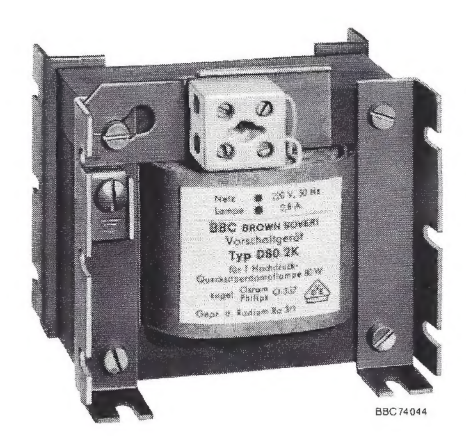


Bild 1: Vorschaltgerät für 80-W-Lampe

Bild 2: Vorschaltgerät für zylindrische Leuchten

Lampenart	Lichtausbeute lm/W
Glühlampen	8 . . . 20
Mischlichtlampen	18 . . . 28
Quecksilberdampf-lampen	29 . . . 60 [1]
Natriumdampflampen	56 . . . 125 [1]

[1] bei Berücksichtigung der Vorschaltgeräte-Verluste.

Tafel 1: Lichtausbeute verschiedener Lampen

Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und Natriumdampflampen sind infolge ihrer hohen Lichtströme wesentlich wirtschaftlicher als z. B. Glühlampen.

Diese Tatsache und die gute Farbwiedergabe auf Grund der Leuchtstoffbeschichtung des Lampenkolbens haben dazu beigetragen, daß in der Industrie die Beleuchtung mit Quecksilberdampf-Hochdrucklampen in Werkhallen, Fabrikhöfen, Werften, Hüttenwerken, Lagerplätzen usw. eingeführt wurde. Auch zur Anstrahlung von Park- und Grünanlagen sowie von Fahrtrichtungsanzeigern, z. B. auf der Autobahn, eignet sie sich hervorragend. Ebenso haben sich Quecksilberdampflampen zur Beleuchtung von Straßen, Plätzen, Brücken und Gleisfeldanlagen bewährt.

Natriumdampflampen hingegen haben zwar eine sehr gute Lichtausbeute, jedoch wegen ihres monochromatischen orangegelben Lichtes keine gute Farbwiedergabe. Es ergibt sich aber ein sehr gutes kontrastreiches Sehen, vor allem bei Dunst und Nebel. Deshalb werden diese Lampen zur Beleuchtung von Schnellstraßen und Gefahrenpunkten, wie Straßenkreuzungen, eingesetzt. Weiterhin benutzt man sie an Kanälen, Schleusen, Hafen- und Kaianlagen. Auch zur Anstrahlung von Baudenkmälern und Geschäftshäusern sowie in der Industrie, vor allem in staubhaltigen Räumen; z. B. in Gießereien, Hüttenwerken, Zementwerken usw., wird diese Lampenart bevorzugt.

In der Straßenbeleuchtung haben sich kombinierte Leuchten für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen *und* Natriumdampflampen eingeführt. Diese Verbindung ergibt einen hohen Lichtstrom je Leuchte bei einer vertretbaren Farbwiedergabe sowie eine höhere Sicherheit, z. B. des Straßenverkehrs, weil bei kurzzeitiger Spannungsunterbrechung die Natriumdampflampen im Gegensatz zu den Quecksilberdampf-Hochdrucklampen sofort wieder mit vollem Lichtstrom brennen.

Beide Lampen brauchen von der Zündung bis zur Abgabe des vollen Lichtstromes eine Anlaufzeit von mehreren Minuten. Wie alle Gasentladungslampen benötigen auch die Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und Natriumdampflampen eine Strombegrenzung, und zwar Drosselspulen bzw. Streufeldtransformatoren.

Vorschaltgeräte für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen

Bei Quecksilberdampf-Hochdrucklampen zündet der Brenner nach Anlegen einer Spannung ohne Starter durch das Zündgas Argon. Dieser Vorgang führt zu einer Hilfsentladung, die die Hauptentladung einleitet. Nach der VDE-Vorschrift 0712 Teil 2/4.61 [1]) gehören die verwendeten Drosselspulen zur Schaltungsgruppe IV und werden thermisch nur für den Lampenstrom bemessen. Sie brauchen deshalb nicht kurzschlußfest zu sein, weil kein betriebsmäßiger Kurzschluß auftreten kann.

Die zulässige Wicklungserwärmung einer Drosselspule (Eigenerwärmung) ist je nach der Temperaturgruppe (TG) durch die VDE-Vorschrift festgelegt. So bedeutet z. B. TG 70 eine zulässige Übertemperatur der Wicklung von 70 °C bei 40 °C Raumtemperatur, somit eine zulässige Grenztemperatur der Wicklung von 110 °C. Die

[1]) Vorschriften für Zubehör für Leuchtstofflampen und Leuchtstoffröhren mit Nennspannungen unter 1000 V.

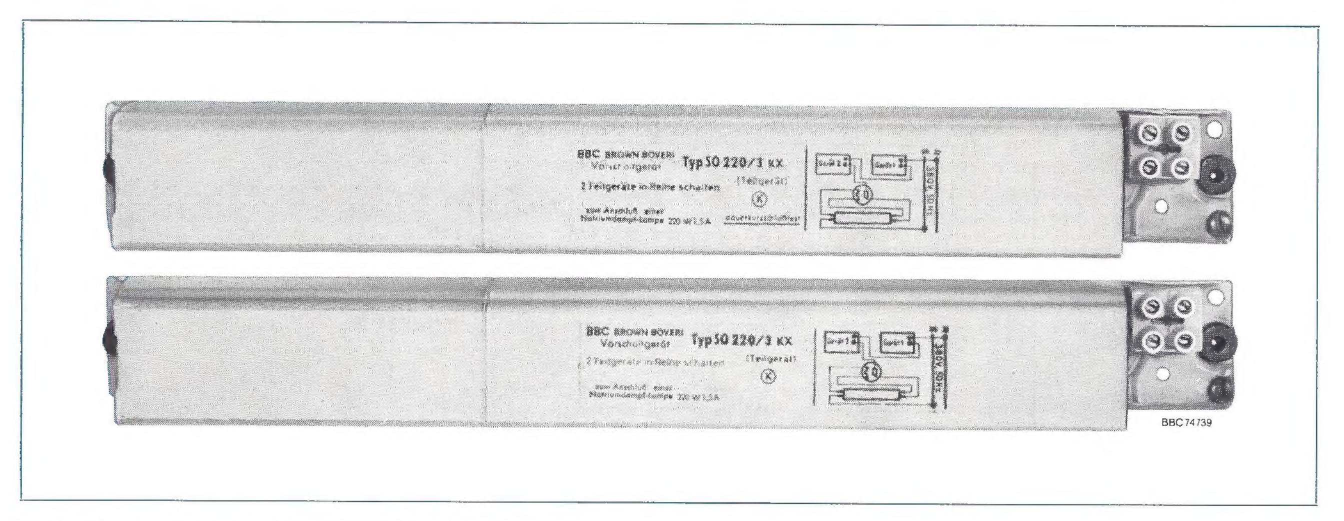


Bild 6: Schmales Vorschaltgerät für 220-W-Natriumdampflampen

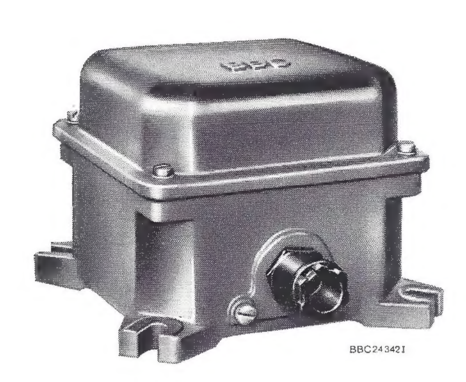




Bild 7: Gehäuse für Vorschaltgeräte
a) aus Blech, b) aus Guß

Lampen auf etwa das Doppelte. Die Einschaltabnutzung der Lampen ist dabei größer als bei Betrieb an induktiven Vorschaltgeräten. Ein Vorteil der kapazitiven Schaltung ist, daß bei Unterspannung bzw. bei Spannungsabsenkung die Lampen erst bei etwa 125 V verlöschen. Dagegen gehen die Lampen mit induktiven Drosselspulen bereits bei 180 . . . 190 V Unterspannung aus.

Vorschaltgeräte für Natriumdampflampen

Natriumdampflampen sind Niederdruck-Entladungslampen und werden wegen der erforderlichen hohen Startspannung, die bei allen Lampen größer als 220 V ist, an einem Streufeldtransformator (Bild 4c) betrieben. Sie haben mehr als die doppelte Netzspannung als Leerlaufspannung. Die Lampen werden ohne Starter wie Kaltstartlampen in Betrieb genommen. Eine Ausnahme stellt die 220-W-Natriumdampflampe in Röhrenform mit Vorheizelektroden und Starterbetrieb dar; sie wird über ein induktives Vorschaltgerät (Bild 4d) mit Spezialstarter an 380 V betrieben.

Natriumdampflampen beginnen nach Anlegen der Spannung über eine Vorentladung des Startgases (Neon + Argon oder Xenon) zu arbeiten, wodurch das Natrium verdampft und die Hauptentladung eingeleitet wird.

Als übliche Bauform für Streufeldtransformatoren hat sich die gedrungene Bauart (Bild 5) durchgesetzt. Für die 220-W-Natriumdampflampe, die nur an eine Drosselspule angeschlossen wird, entwickelte BBC zwei schmale Teilgeräte (Serienschaltung) in X-Bauform (Bild 6).

Einen besonderen Vorteil bieten die BBC-Vorschaltgeräte vom Typ SO 85/2 K; mit ihnen können sowohl 45- und 60- als auch 85-W-Lampen betrieben werden. Die Beleuchtungsstärke läßt sich also durch das Auswechseln der Lampe verändern. Kompensiert wird zweckmäßigerweise mit Parallelkondensatoren. Kapazitive Vorschaltgeräte können nicht ohne weiteres durch Reihenschaltung eines Kondensators hergestellt werden. Hinsichtlich der Sperrung der Parallelkondensatoren gegen das Eindringen von Tonfrequenzsteuerimpulsen gilt das gleiche wie für Vorschaltgeräte für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen.

Die Vorschaltgeräte für Natriumdampflampen sind nach der VDE-Vorschrift 0712 gebaut; die Haupttypen der BBC-Vorschaltgeräte haben das VDE-Zeichen.

Mit Ausnahme der Drosselspule vom Typ SO 220/3 KX sind alle Vorschaltgeräte für Natriumdampflampen für 220-V-Netzspannung und 50 Hz ausgelegt. Bei Vorschaltgeräten für 110/127-V-Netze sind entsprechende Spartransformatoren vorzuschalten.

Schutzkästen für Vorschaltgeräte

Werden die Vorschaltgeräte nicht in Leuchten eingebaut, sondern getrennt montiert, stehen hierfür Blechgehäuse oder Gußkasten in der Schutzart P 44 zur Verfügung (Bild 7).

Mit dem reichhaltigen Programm an Vorschaltgeräten bietet BBC für alle Beleuchtungen das geeignete Zubehör.

verschiedene Sicherheitszeiten nach DIN 4787 vorgeschrieben:

bis 10 kg/h Öldurchsatz höchstens 45 s Sicherheitszeit,

über 10 bis 30 kg/h Öldurchsatz höchstens 10 s Sicherheitszeit,

über 30 kg/h Öldurchsatz höchstens 5 s Sicherheitszeit.

Das neue Ölfeuerungs-Steuergerät ist für zwei verschiedene Sicherheitszeiten lieferbar:

25 s für einen Öldurchsatz bis 10 kg/h und 10 s für einen Öldurchsatz bis 30 kg/h.

Ausführung

Das Kleinsteuergerät (Bild 3) hat ein stabiles Blechgehäuse mit kleinen Abmessungen und entspricht der Vorschrift DIN 4748. Es ist völlig wartungsfrei, und hochwertige Bauelemente garantieren eine einwandfreie Arbeitsweise. Das Gehäuseunterteil ist galvanisch verzinkt, bietet ausreichend Platz zum Anschluß der Leitungen und enthält kräftige Anschlußklemmen, die gleichzeitig als Steckverbindung für den plombierten Stecksatz dienen.

Für die Kabeldurchführungen wurden in den Seitenwänden des Unterteiles Bohrungen für Pg 11 vorgesehen, die mit Weichplastiktüllen verschlossen sind. Der Stecksatz wird mit einer unverlierbaren Schraube befestigt und mit dem Oberteil des Blechgehäuses abgedeckt. Das Oberteil des Gehäuses ist mit anthrazitfarbigem Hammerschlageffektlack einbrennlackiert und wird mit zwei unverlierbaren Schrauben am Unterteil befestigt. Aus dem Gehäuseoberteil ragt der rote Entstördruckknopf des Stecksatzes. Er ist gleichzeitig als elektrische Störanzeige mit einer Glimmlampe ausgestattet. Zusätzlich kann noch ein optisches oder akustisches Störsignal (220 V, höchstens 3 A, außerhalb des Gerätes) vorgesehen werden (Hupe, Klingel oder Lichtsignal).

Bei allen Geräten wird der gleiche optische Flammenwächter verwendet, wobei für die „Hellmeldung" eine Mindestbeleuchtungsstärke von 20 Lux erforderlich ist.

Aus den genannten Schaltprogrammen und Sicherheitszeiten ergeben sich sechs verschiedene Typen für die Steuergeräte (Tafel 1).

Neues Dampfkraftwerk in Livorno mit 310 000 kW Leistung

Von Dipl.-Ing. Hans-Hermann König, Mannheim

Seit kurzem versorgt das neue Dampfkraftwerk Marzocco in Livorno / Italien (Bild 1) den mittelitalienischen Raum mit elektrischer Energie. Es wurde von Brown Boveri geplant und in Zusammenarbeit mit deutschen, italienischen und schweizerischen Unternehmen errichtet.

Die Energie wird in zwei Blöcken erzeugt, die aus Kessel, Turbosatz und Schaltanlage bestehen. Den zum Antrieb der Turbinen erforderlichen Dampf erzeugen Naturumlaufkessel, die mit Schweröl gefeuert werden.

Beim Eintritt in die Turbine hat der Dampf 145 atü Druck und seine Temperatur beträgt 535° C. Die Turbinen treiben wasserstoffgekühlte Generatoren an. Diese Generatoren erzeugen 194 000 kVA bei 16 kV; ihre Wirkleistung ist 155 000 kW. Das Dampfkraftwerk ist für wirtschaftliche Erzeugung von Grundlast ausgelegt und kann — entsprechend den Anforderungen aus dem Verbundbetrieb mit Wasserkraftwerken — auch täglich an- und abgefahren werden.

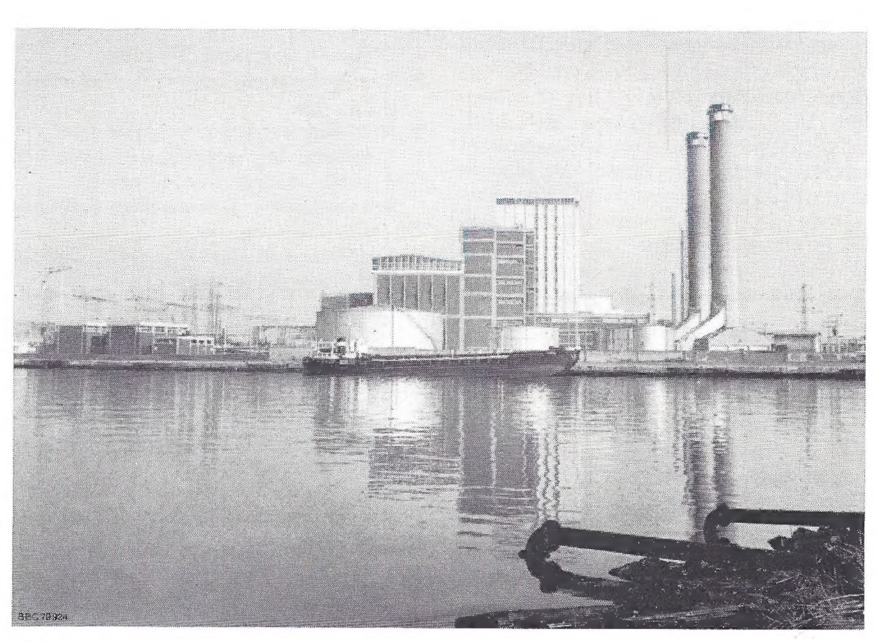


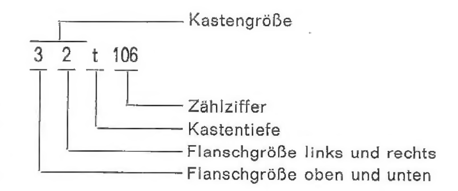
Bild 1: Kraftwerk Livorno am Ligurischen Meer

Kastenart	*Kastenbreite und Flanschgröße oben und unten*		*Kennziffer*	*Kastenhöhe*	*Kastentiefe*				
	100 – 2 – 220	100 – 3 – 300		mm	r 165 bei	s 245 bei	t 285 bei	u 365 bei	v 425 bei
Sammelschienenkasten	330 G 22	540 G 32	*Seitliche Flanschgröße* 2	330	G 22r G 32r	G 22s	G 32t		
Anbau-Kasten	290 G 25		5	330	G 25r				
	G 26	435 G 36	6	450	G 26r	G 26s	G 36 t, 2 x Flansch 3		
	G 27	G 37	7	750	G 27r		G 37 t, 2 x Flansch 3	G 27u	
		495 G 38	8	880					G 38 v, 2 x Flansch 3

Bild 2: Systematische Gliederung und Maße der Gußgehäuse

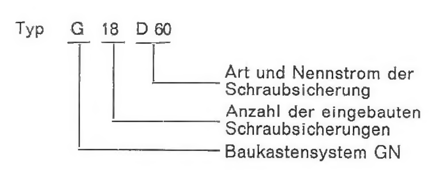
BBC 82 034

Meß- und Zählgeräte sind im Sichtbereich einzuplanen.
Bei der Anordnung der Gehäuse muß man darauf achten, daß sich möglichst gleiche Flanschgrößen gegenüberliegen. Ist dies nicht der Fall, so können in der Liste Reduzierflansche ausgewählt werden. Welche Flanschgrößen die einzelnen Gehäuse haben, ist bereits anhand der Bestellnummer eines jeden Gehäuses festzustellen.
Außerdem gibt die Bestellnummer Aufschluß über die Kastengröße. Wird beispielsweise der Sammelschienenkasten mit der Bestellnummer 32 t 106 gewählt, so bedeutet das



Sinngemäß wie die Bestellnummern sind die Typenbezeichnungen aufgeschlüsselt. Sie sagen über den Typ und die Anzahl der Einbaugeräte aus.

Aus der Typenbezeichnung für ein Sicherungsgehäuse G 18 D 60 ist zu entnehmen



Mechanischer und elektrischer Ausbau

Sobald die technische Ausführung klar ist, kann mit der Preiszusammenstellung begonnen werden. Jedes Gehäuse erhält eine Positionsnummer, damit man seine Lage und Ausbauten auf dem Aufbaubild sofort erkennen kann. Gleich ausgebaute Gehäuse erhalten die gleichen Nummern.

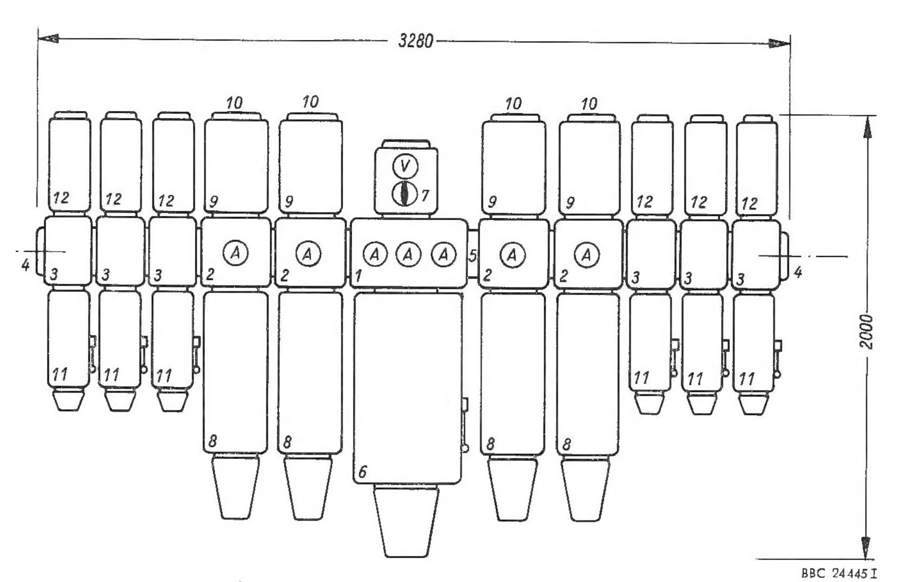


Bild 5: Zusammengestellte BBC-Gußverteilung gemäß dem in Bild 4 gezeigten Schaltplan

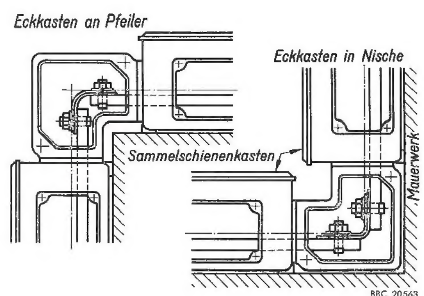


Bild 6: Eckkasten GE 1/GE 2 mit Sammelschienen-Verbindungen

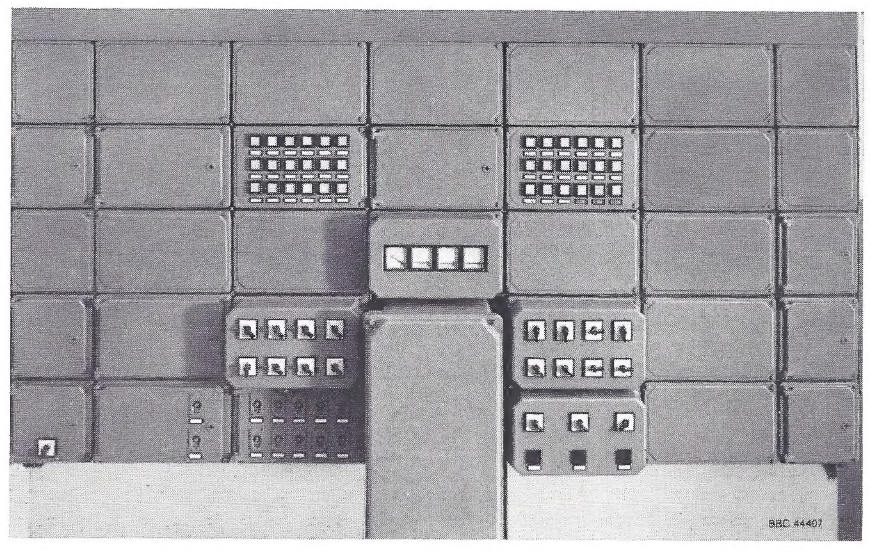


Bild 7: Gußgekapselte Steueranlage einer Maschinengruppe

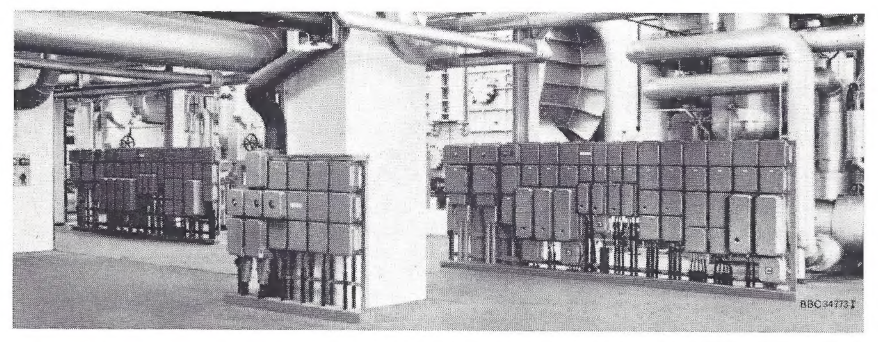


Bild 8: Gußverteilungen in einem Kesselhaus

gesetzt, so müssen sie einen säurefesten Anstrich erhalten.

Bei Verwendung des GN-Materials in den Tropen müssen Einbaugeräte, Scharniere, Dichtungen und der Außenanstrich tropenfest sein.

Zum Befestigen der Deckel liefert BBC fünf verschiedene Deckelverschlüsse.

An den äußeren Sammelschienenkasten können Messingbolzen zum Anschluß des Schutzleiters durchgeführt werden.

Ventilationsstutzen zur Entlüftung der GN-Verteilungen werden in der Flanschplatte eingesetzt.

Zusammenfassung

Das gußgekapselte Niederspannungsmaterial der Bauart GN entspricht in seiner Konstruktion den letzten technischen Erkenntnissen und heutigen Erfordernissen.

Auf Grund der einfachen und leicht verständlichen Zusammenstellung der Typenbezeichnungen und Bestellnummern sowie einer übersichtlichen Listengestaltung kann jeder Projekteur mit Hilfe der Zeichenschablone eine wirtschaftliche, raumsparende, technisch einwandfreie und jederzeit leicht zu erweiternde Verteilung entwerfen.

Der widerstandsfähige, korrosionsbeständige, dünnwandige Grauguß und die hochwertige Schutzart P 54 erlauben es, die gußgekapselten Geräte und Verteilungen überall dort einzubauen, wo höchste Anforderungen an Schutzart und Widerstandsfähigkeit gestellt werden (Bild 8).

Leistungsfähige und modern eingerichtete Fabrikationsstätten garantieren die Ausführung selbst größter Verteilungen in bester Qualität und innerhalb kürzester Zeit.

Darüber hinaus stehen BBC zur Ausarbeitung umfangreicher Anlagen Spezialkräfte zur Verfügung.

Das Schaltprogramm eines Gasfeuerungsautomaten mit Ionisations-Flammenwächter für Gasbrenner mit einer Leistung bis 80 000 kcal/h, wie bei dem BBC-Gasfeuerungsautomaten GIM 80 (Bild 2), läuft wie folgt ab (Bild 3):

Der Temperaturregler gibt dem Gasfeuerungsautomaten einen Einschaltbefehl, und der Gebläsemotor läuft an. Der Flammenfühler kontrolliert, ob die „Flamme aus" ist; der Automat überprüft, ob er betriebsbereit ist.

Ein Laufwerk schaltet nach etwa 50 s (Vorlüftzeit) Zündtransformator und Gasventil ein. Jetzt beginnt die Sicherheitszeit. Nach der Flammenzündung schaltet der Zündtransformator auf „Flammenüberwachung" und läuft mit verminderter Spannung weiter. Gleichzeitig wird das Sicherheitsrelais abgeschaltet. Der Brenner ist in Betrieb. Reißt die Flamme ab, wird sofort ein neuer Zündversuch eingeleitet. Zeigt sich nach Ablauf der Sicherheitszeit von höchstens 3 s keine Flamme, wird der Brenner abgeschaltet und der Automat verriegelt; eine interne oder auch äußere Störsignallampe leuchtet auf. Vor dem neuen Start des Brenners muß erst der Leuchtmelder-Rückstellknopf betätigt werden, der die Automatensperrung aufhebt.

Nach der DIN-Vorschrift 4788 müssen sich die Bauteile der Gasfeuerungsautomaten vor jedem Anlauf selbsttätig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüfen. Versagt ein Bauteil durch Unterbrechung oder Kurzschluß, soll sichergestellt sein, daß der Programmablauf nicht ungünstig beeinflußt wird. Tritt eine solche Störung auf, ist der Betrieb der Anlage zu verhindern oder die Anlage nach Ablauf der Sicherheitszeit abzuschalten.

BBC liefert Gasfeuerungsautomaten mit Ionisations-Flammenfühler. Für Brenner mit einer Leistung bis 80 000 kcal/h ist der Typ GIM 80 k und für Brenner mit einer Leistung bis 300 000 kcal/h der Typ GIM 300 k (Titelbild dieses Heftes) entwickelt worden. Dazu gehören die BBC-Spezial-Zündtransformatoren der Bauart ZTF 1010/2 . . . 11.

Die Gasfeuerungsautomaten entsprechen der DIN-Vorschrift 4788 (Entwurf) und haben eine Anerkennungsnummer des DVGW.

Abfallverzögerung von Schützen

Von Ing. Roland Nowag, Mannheim

Allgemein werden Schütze durch eine Magnetspule eingeschaltet und müssen nach VDE 0660 bei 0,9fachem bis 1,1-fachem Wert der Betätigungsnennspannung sicher schließen. Für die Haltekraft der Magnetspule reicht ein kleinerer Wert aus. Sinkt die Betätigungsspannung jedoch auf ungefähr 50% ihres Nennwertes, dann wird die Haltekraft so klein, daß das Schütz abfällt, d. h. ausschaltet. Entsprechend den Betriebsverhältnissen kann diese Abhängigkeit von der Netzspannung erwünscht sein; sie führt aber zu Schwierigkeiten, wenn sich die Schütze bei kurzzeitigen Spannungseinbrüchen oder -ausfällen ausschalten.

Spannungseinbrüche

Spannungseinbrüche können in weitverzweigten Industrienetzen ganz verschiedene Ursachen haben: Sammelschienen-Umschaltungen, Kurzschlüsse, Erdschlüsse, Blitzschläge usw. Ein Kurzschluß bedeutet immer einen Spannungseinbruch; er kann je nach Lage des Kurzschlusses bis 10% der Netzspannung betragen, so daß am Verbraucher keine Spannung anliegt.

In modernen Netzen lassen sich Kurzschlüsse auf Grund des Aufbaus und Selektivschutzes in Bruchteilen von Sekunden abschalten. Die Abtrennung wird heute oft mit einer Kurzunterbrecher-Automatik vorgenommen; die Spannung erreicht meistens innerhalb von 0,1 s bis bis 1 s wieder ihren Nennwert.

Führt ein Spannungseinbruch zum Abfallen der Schütze, so werden die Verbraucher vom Netz abgetrennt und bleiben bei der normalerweise benutzten Schaltung

Bild 1: Schützsteuerung

a) durch Kurzzeitkontaktgeber (Druckknopf und Selbsthaltekontakt)

b) durch Dauerkontaktgeber (Steuerschalter)

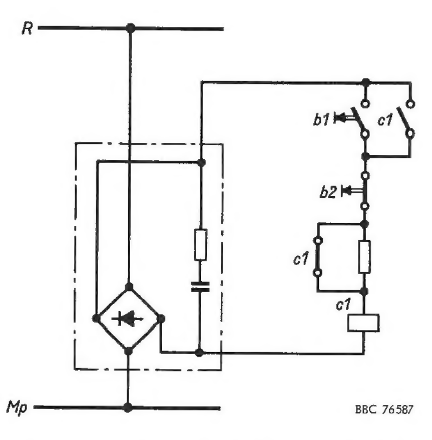


Bild 2: Schützsteuerung durch Kurzzeitkontaktgeber (Druckknopf und Selbsthaltekontakt) mit Ausschaltverzögerung bei Spannungseinbruch

75 Jahre Stotz-Kontakt

Die Firma Stotz GmbH wurde am 17. März 1891 in Mannheim gegründet. Sie zählte schon um die Jahrhundertwende zu den führenden deutschen Unternehmen der Installationstechnik.
Das Fertigungsprogramm von Stotz-Kontakt umfaßt Niederspannungs-Schaltgeräte für Hausinstallation und Industrieanlagen. Neben den Leitungsschutzschaltern in Schraubausführung (Bild 1), die als Stotz-Automaten weltbekannt wurden, gewinnen Einbauautomaten immer mehr an Bedeutung. Hinzu kommen Befehls- und Steuergeräte, Schutzschalter, Nockenschalter, Schütze und Überstromrelais und Hilfsschütze und explosionsgeschütztes Material in vielen Ausführungen. Millionen dieser Erzeugnisse werden jährlich in der Bundesrepublik und in mehr als 75 Ländern der Erde verkauft.

Der Beginn fortschrittlicher Produktion

Die Unzulänglichkeit des verfügbaren Installationsmaterials und die unerläßlichen Improvisationen bei der Verlegung von Starkstromleitungen wollte Hugo Stotz durch eigene Erfindergabe und Arbeit überwinden. Er gründete deshalb ein Unternehmen, das sich mit Elektro-Installationsarbeiten beschäftigte. Schon frühzeitig konnte das Programm ausgedehnt werden. Sogenannte Blockstationen, die ganze Häuserblocks mit Elektrizität versorgten, wurden errichtet, der Bau kleiner Elektrizitätswerke und Ortsnetze begann, so daß die Firma bereits

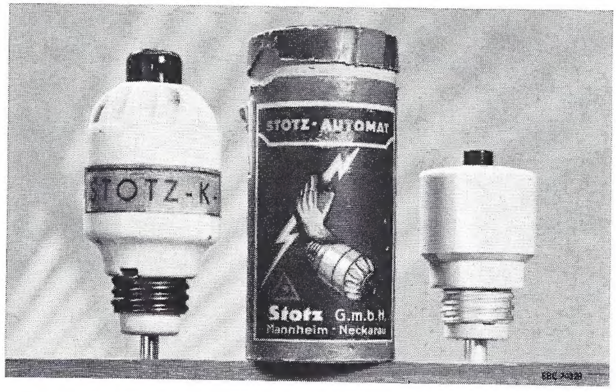


Bild 1: Stotz-Einschraubautomaten aus dem Jahr 1920 (links) und aus dem Jahr 1966 (rechts)

vor der Jahrhundertwende zu den führenden Unternehmen der Branche zählte. 1912 verkaufte Hugo Stotz das Installationsgeschäft an Brown, Boveri & Cie AG, Mannheim, um die Fabrikation von Schaltgeräten zu erweitern.
Sieben Jahre später wurde die Stotz GmbH ganz von BBC erworben. Als der VDE die Befestigungsmaße von Hausinstallations-Schaltern und -Steckdosen normte, gingen viele Schaltgerätehersteller dazu über, ihre Fertigungsprogramme abzustimmen. So entstand 1922 eine enge Zusammenarbeit zwischen der Kontakt AG in Frankfurt am Main und der BBC-Tochtergesellschaft Stotz & Cie GmbH, die dann im Jahre 1930 zum Zusammenschluß der beiden Firmen unter dem Namen „Stotz-Kontakt GmbH" führte.

Täglich vier Millionen Einzelteile

Eine einzige Zahl verdeutlicht die Leistung, die vollbracht wird: in den Stotz-Kontakt-Werken (s. Rücktitel) von BBC werden täglich aus mehr als vier Millionen Einzelteilen 70 000 Niederspannungs-Schaltgeräte hergestellt. Die weite Verbreitung, die Stotz-Erzeugnisse seit den Gründungsjahren der Stotz-Kontakt GmbH gefunden haben, zeugt für Qualität und höchste Präzision, für die das Firmenzeichen „SK - Stotz-Kontakt" bürgt.

BBC-Verkaufsbüros

(TB = Techn. Büro, K = Abt. Kleinfabrikate)

51 Aachen 1, Heinrichsallee 39, Postfach 327, Tel. (02 41) 2 31 51, TB, K
577 Arnsberg, Ruhrstraße 6, Tel. (0 29 31) 24 92, TB
89 Augsburg 1, Volkhartstr. 2, Postf. 225, Tel. (08 21) 2 24 84, TB, K
858 Bayreuth, Harburger Str. 6, Tel. (09 21) 28 83 / 57 44, TB
1 Berlin 11, Bernburger Str. 21, Postf. 35, Tel. (03 11) 18 08 41, TB, K
48 Bielefeld, Friedenstr. 4 . . . 8, Postf. 1620, Tel. (05 21) 6 36 36, TB
4630 Bochum, Hans-Böckler-Str. 6, Postfach 425, Tel. (0 23 21) 6 63 51, TB
53 Bonn, Walter-Flex-Straße 1, Tel. (0 22 21) 2 19 67, TB
4812 Brackwede/Westf., Fabrikstr. 7 . . . 9, Postf. 167, Tel. (05 21) 4 44 84, K
33 Braunschweig, Adolfstr. 40, Postf. 167, Tel. (05 31) 2 10 03 / 2 33 63, TB — Celler Straße 81, Tel. (05 31) 5 20 24, K
28 Bremen 1, Breitenweg 57, Postfach 1777, Tel. (04 21) 31 00 99, TB, K
61 Darmstadt, Heinrichstraße 33, Tel. (0 61 51) 2 49 09, TB
46 Dortmund, Märkische Str. 57, Postf. 741/42, Tel. (02 31) 52 70 82, TB, K
4 Düsseldorf 1, Harkortstraße 5, Tel. (02 11) 1 07 31, TB, K
41 Duisburg, Landfermannstr. 13, Postf. 141, Tel. (0 21 31) 3 41 41, TB
43 Essen/Ruhr, Kronprinzenstraße 5 . . . 7, Postfach 232, Tel. (0 21 41) 22 15 81, TB, K
6 Frankfurt/Main 1, Weserstraße 26, Tel. (06 11) 33 07 81, TB, K
78 Freiburg/Brsg., Fahnenbergplatz 6, Postf. 246, Tel. (07 61) 3 10 66, TB — Merzhauser Str. 40, Tel. (07 61) 4 66 64, K
58 Hagen, Körnerstraße 41, Tel. (0 23 31) 3 16 04 / 3 17 51, TB
2 Hamburg 36, Fuhlentwiete 12, Postf. 7406, Tel. (04 11) 34 10 31, TB, K
3 Hannover 1, Hildesheimer Str. 25, Postf. 1040, Tel. (05 11) 8 07 01, TB — Hannover-Vahrenheide, Alter Flughafen 17, Tel. (05 11) 63 27 54 / 63 27 66, K
71 Heilbronn/Neckar, Bismarckstr. 15, Tel. (0 71 31) 8 20 16 / 8 20 18, TB, K
675 Kaiserslautern, Schneiderstraße 15, Tel. (06 31) 30 57, TB, K
75 Karlsruhe, Kriegsstraße 140, Postfach 189, Tel. (07 21) 2 73 51, TB — Gellertstraße 26 . . . 28, Tel. (07 21) 5 20 29, K
35 Kassel, Friedrich-Ebert-Str. 77, Postf. 439, Tel. (05 61) 79 81, TB, K
896 Kempten/Allgäu 1, Residenzplatz 33, Postf. 16, Tel. (08 31) 32 61, TB, K
23 Kiel 1, Jägersberg 7 . . . 9, Tel. (04 31) 5 15 25, TB, K
54 Koblenz, Kardinal-Krementz-Str. 18, Tel. (02 61) 4 10 81, TB, K
5 Köln a. Rh. 1, Hansaring 53 . . . 57, Postf. 167, Tel. (02 21) 52 10 01, TB, K
83 Landshut/Bay., Seligenthaler Straße 26, Tel. (08 71) 41 57, TB, K
24 Lübeck, An der Untertrave 69, Tel. (04 51) 7 46 22 / 7 46 30, TB, K
68 Mannheim 1, Augusta-Anlage 7 . . . 11, Postf. 346, Tel. (06 21) 45 41, TB, K
495 Minden/Westf., Bismarckstr. 25, Postf. 250, Tel. (05 71) 21 76, TB
405 Mönchengladbach, Hindenburgstraße 37 . . . 39, Postfach 63, Tel. (0 21 61) 2 16 42/43, TB
8 München 3, Paul-Heyse-Str. 33, Postf. 311, Tel. (08 11) 5 38 11, TB, K
44 Münster/Westf., Hammer Str. 13, Postf. 160, Tel. (02 51) 4 09 92, TB, K
85 Nürnberg 2, Bahnhofstr. 13 . . . 15, Postf. 349, Tel. (09 11) 20 42 71, TB, K
798 Ravensburg, Goetheplatz 2, Postfach 567, Tel. (07 51) 35 49, TB, K
84 Regensburg 7, Weißenburgstraße 10. Tel. (09 41) 2 51 01, TB, K
66 Saarbrücken, Großherzog-Friedrich-Straße 76, Postfach 22, Tel. (06 81) 6 40 41, TB, K
59 Siegen/Westf., Koblenzer Straße 61 . . . 63, Postfach 351, Tel. (02 71) 3 50 57, TB, K
7 Stuttgart 1, Schloßstr. 29, Postfach 609, Tel. (07 11) 29 90 11, TB, K
55 Trier/Mosel, Saarstraße 3, Tel. (06 51) 7 36 33 / 7 43 24, TB — Friedrich-Wilhelm-Straße 1, K
79 Ulm/Donau, Kramgasse 2, Postfach 75, Tel. (07 31) 6 86 61/62, TB
79 Ulm/Donau-Söflingen, Markusstraße 5, Tel. (07 31) 3 14 00, K
633 Wetzlar, Karl-Kellner-Ring 41, Tel. (0 64 41) 56 44, TB
87 Würzburg, Franz-Ludwig-Str. 5, Tel. (09 31) 7 50 04 / 7 38 44, TB
56 Wuppertal-Elberfeld, Wupperstraße 12, Postfach 2519, Tel. (0 21 21) 45 00 51, TB

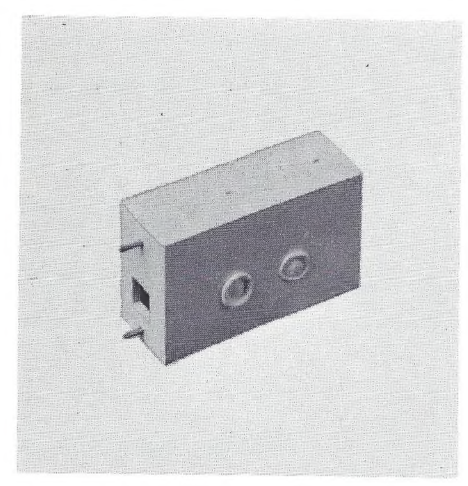
Herausgeber: Brown, Boveri & Cie · Aktiengesellschaft · Mannheim
Verantwortlich für den Inhalt: Dipl.-Ing. H. Sievers
Schriftleitung: Ing. U. Hiller

Austauschliste

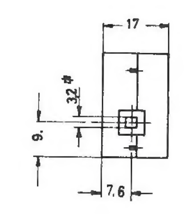
Zeilentransformator	Ersatz für		Ablenksystem	Bildröhre
AT 714–36	AT 714–3 AT 714–51	AT 714–5 AT 714–6	AS 70–3	70°
AT 917–0	AT 917–3 AT 917–5 AT 917–61 AT 918–4 AT 918–6	AT 917–4 AT 917–6 AT 918–3 AT 918–41 AT 918–61	AS 90–1 ASM 90–1	70°, 90°
AT 1111–1	AT 1111–11		AS 110–7/71 AS 110–8	110°, 11 kV 28,6 mm ∅
AT 1116–3d	AT 1116–2 AT 1116–3 AT 1116–41	AT 1116–23 AT 1116–4	AS 110–3	110°
AT 1118–6	AT 1116–6		AS 110–64/64W	110°
AT 1118–7	AT 1118–72	(Steckerst. „I'" abzw.)	AS 110–64/64W	110°
AT 1118–71	–		AS 110–64/64W	110°
AT 1118–72	AT 1118–7 („I" mit „I'" verb.)		AS 110–7/71 AS 110–8	110°
AT 1118–84	AT 1118–82 AT 1118–83 (Impulskondens. abzw.)		AS 110–7/71 AS 110–8	110°
AT 1118–87	AT 1118–8 AT 1118–81		AS 110–7/71 AS 110–8	110°
TAT 911–1	–		TAS 90–2	90°, 11 kV 20 mm ∅
68 812	–		AS 110–64/64W	110°
74 624	–		AS 110–7/71 AS 110–8	110°

Ablenksystem	Ersatz für		Zeilentransformator	Bildröhre
AS 110–3	–		AT 1116–3d	110° 28,6 mm ∅
AS 110–64	–		AT 1118–6 AT 1118–7 AT 1118–71 68 812	110° 28,6 mm ∅
AS 110–64W	AS 110–64		AT 1118–6 AT 1118–7 AT 1118–71 68 812	110° 28,6 mm ∅
AS 110–71	AS 110–7	AS 110–8	AT 1118–72 AT 1118–84 AT 1118–87 74 624	110° 28,6 mm ∅
AS 110–8	AS 110–7	AS 110–71	AT 1118–72 AT 1118–84 AT 1118–87 74 624	110° 28,6 mm ∅
TAS 90–1	–		TAT 910–1	90° 18,1 mm ∅
TAS 90–2	–		TAT 911–1	90° 20 mm ∅

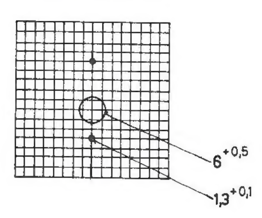
Linearitätsregler

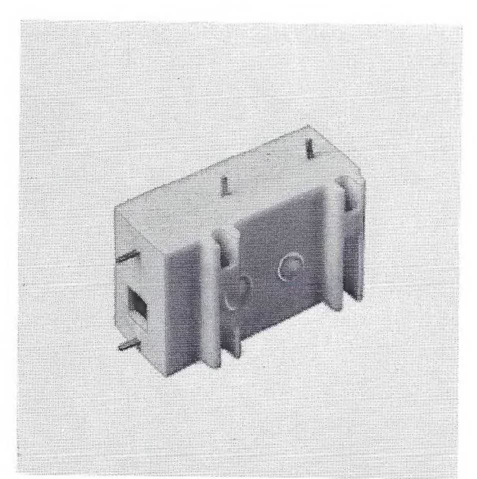


LR 110-1

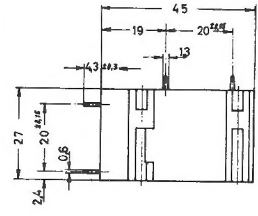


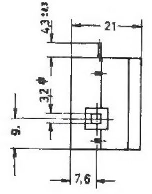
Lochschema für Leiterplatte
Rastermaß 2,5mm

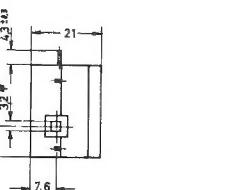




LR 110-2



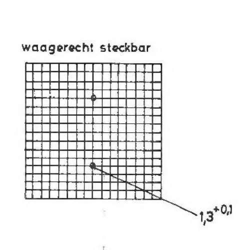


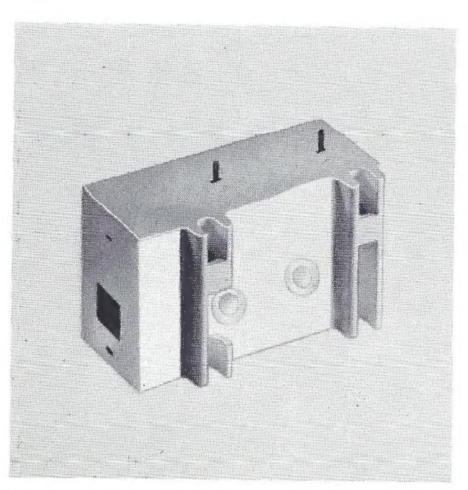


senkrecht steckbar

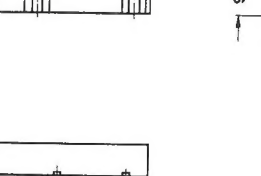
6+0,5
1,3+0,1

waagerecht steckbar

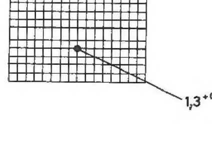


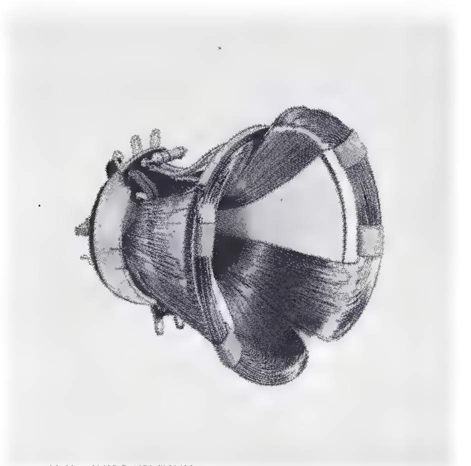


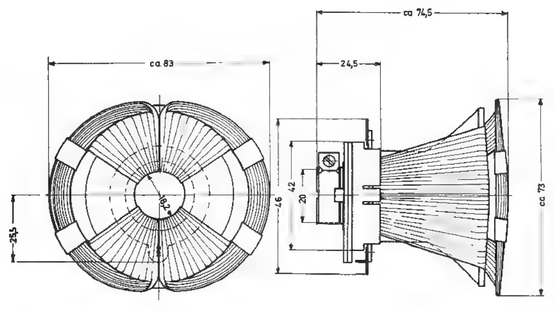
LR 110-3

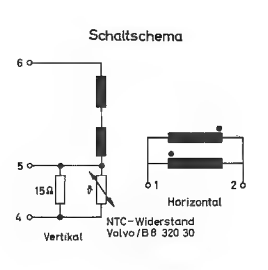


Lochschema für Leiterplatte
Rastermaß 2,5mm





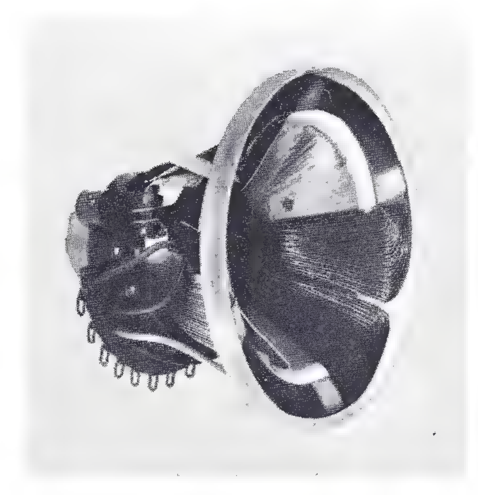


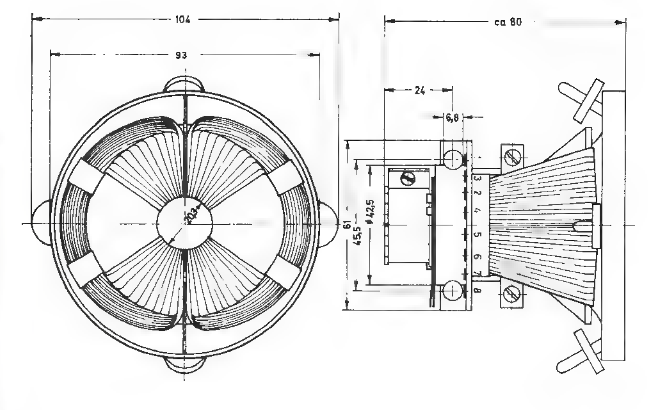


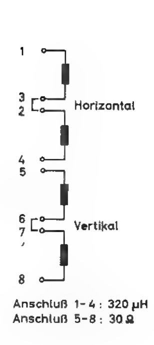
TAS 90-1

Technische Daten

R_h	1,2 Ω	Zeilentransformator	TAT 910–1
L_h	510 μH		
$W_{h\,s}$	420 μWs		
R_v	51 Ω		
$R_v + R_{NTC}$	60 Ω		
L_v	52 mH		
P_v	0,26 W		



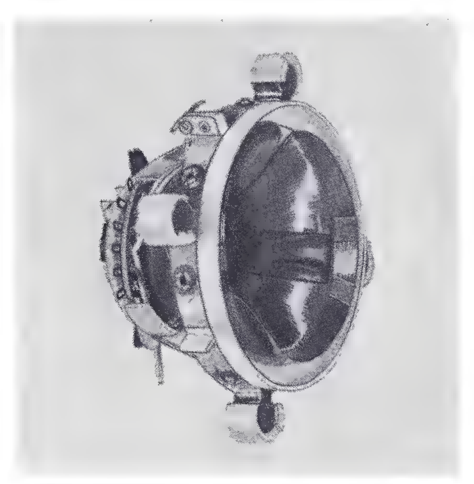


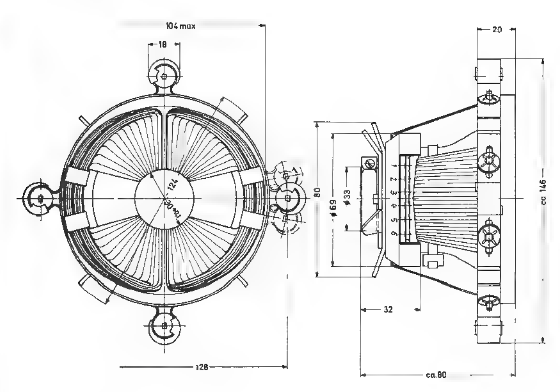


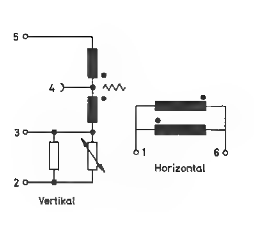
TAS 90-2

Technische Daten

R_h	0,74 Ω	Zeilentransformator	TAT 911–1
L_h	325 μH		
$W_{h\,s}$	465 μWs		
R_v	30 Ω		
L_v	44 mH		
P_v	0,25 W		







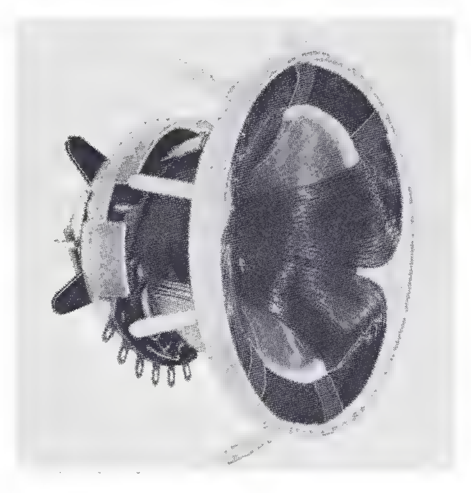
AS 110-64 W

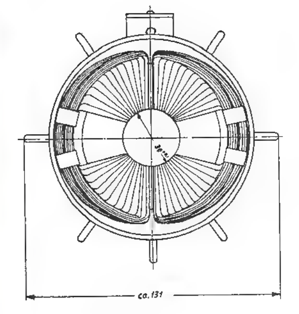
Technische Daten

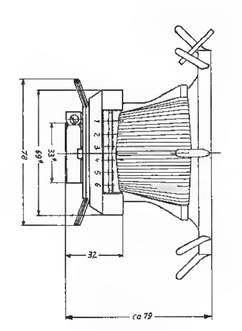
Gleiche Daten wie AS 110–64, jedoch mit Wobbelspulen.

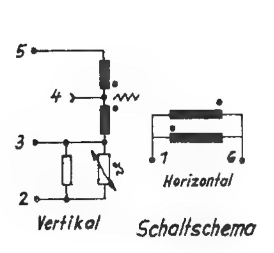
Induktivität der Spulen 0,55 μH, Wobbelfrequenz 13,56 MHz oder 27,12 MHz.

Zeilentransformatoren	AT 1116–6, AT 1118–6 AT 1118–7, AT 1118–71 68 812
Ersatz für	AS 110–64









AS 110-71

Technische Daten

R_h	4,1 Ω
L_h	2,9 mH
$W_{h\,s}$	2100 μWs
R_v	39 Ω
$R_v + R_{NTC}$	46 Ω
L_v	90 mH
P_v	0,65 W

Zeilentransformatoren	AT 1118–72, AT 1118–8 AT 1118–81, AT 1118–82 AT 1118–83, AT 1118–84 AT 1118–87 74 624
Ersatz für	AS 110–7, AS 110–8

Hochspannungsfassungen



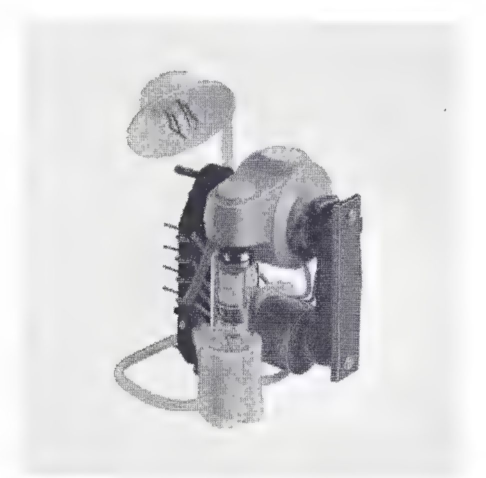
H1

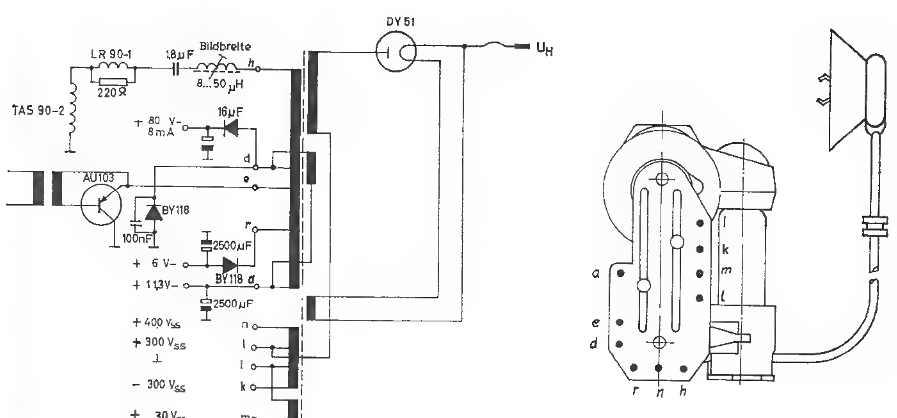
Die Gleichrichterröhren-Fassung H 1 ist für den Einbau in gedruckte Schaltungen vorgesehen. In den Fassungskörper eingebaut ist ein Vorwiderstand von 1,2 Ω und ein Sprühschutzring. Ein leichtgängiger Bajonettverschluß erlaubt einfache Montage der Heizschleife.



H2

Die Gleichrichterröhren-Fassung H 2 besitzt einen angespritzten Flansch und ist für die Montage auf Schaltplatinen oder Chassisblechen bestimmt. Ein Vorwiderstand von 1,5 Ω und ein Sprühschutzring sind eingebaut. Einfache Montage der Heizschleife durch Bajonettverschluß.



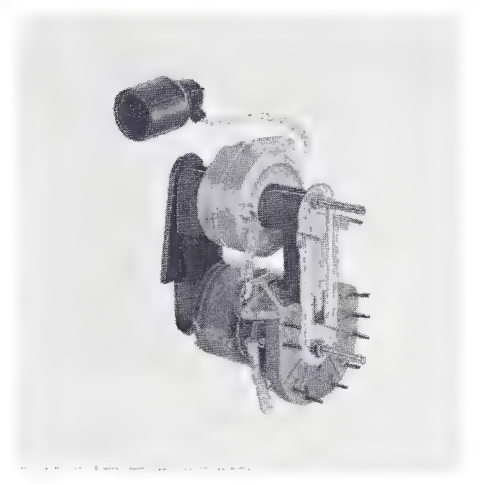


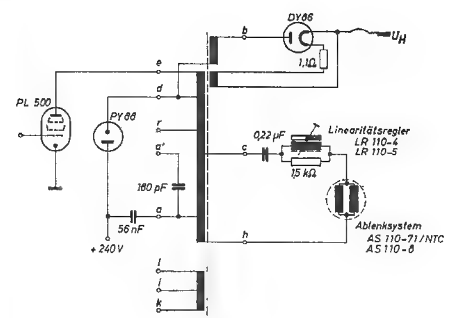
TAT 911-1

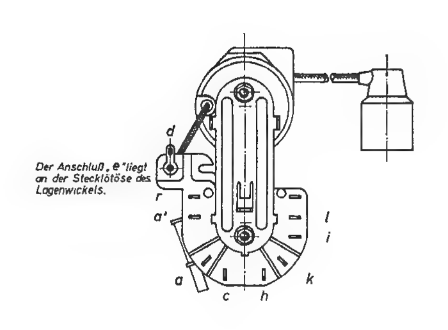
Technische Daten

U_B	6 V	11 V
U_H	10,0 kV	10,5 kV
U_{Boo}	10,9 V	–
I_B	2,5 A	0,75 A
Impulssp. n–i		+400 V
Impulssp. l–i		+300 V
Impulssp. k–i		–300 V
Impulssp. m–i		– 30 V

Endstufenbestückung	AU 103, BY 118, BY 118 DY 51
Ablenksystem	TAS 90–2



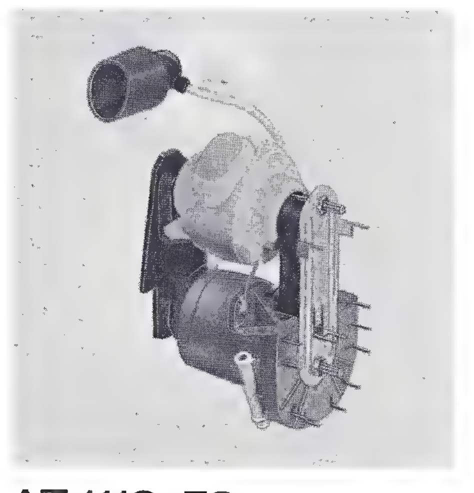


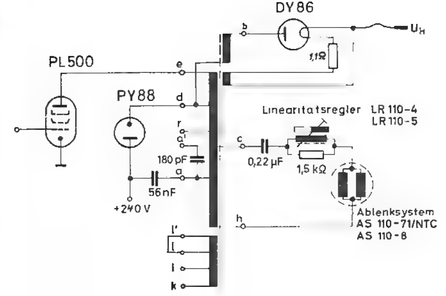


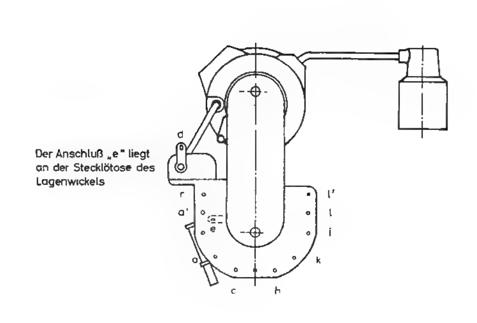
AT 1118-71

Technische Daten

U_B	240 V	Röhrenbestückung	PL 500, PY 88, DY 86
U_H (I_H = 100 µA)	17,5 kV		
U_{Boo}	920 V	Ablenksysteme	AS 110–64, AS 110–64w
$I_{a\,m}$	115 mA		
Impulssp. l–i	+450 V		
Impulssp. k–i	–300 V		







AT 1118-72

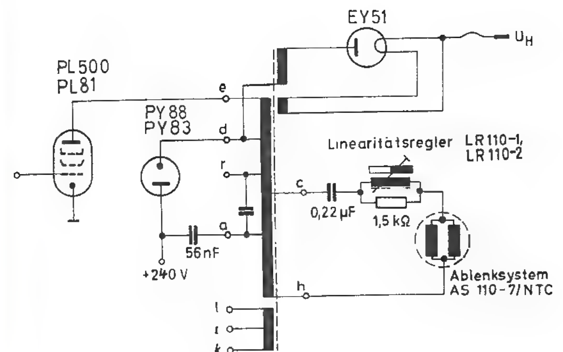
Technische Daten

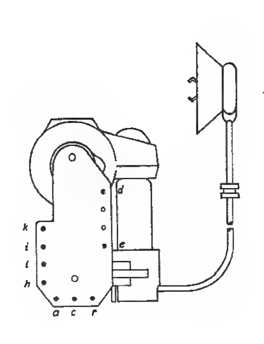
U_B	240 V	Röhrenbestückung	PL 500, PY 88, DY 86
U_H (I_H = 100 µA)	17,5 kV		
U_{Boo}	920 V	Ablenksysteme	AS 110–7, AS 110–71, AS 110–8
$I_{a\,m}$	115 mA		
Impulssp. l–i	+300 V	Ersatz für	AT 1118–7 *)
Impulssp. k–i	–300 V		

*) „l" mit „l'" verbinden

Zeilentransformatoren





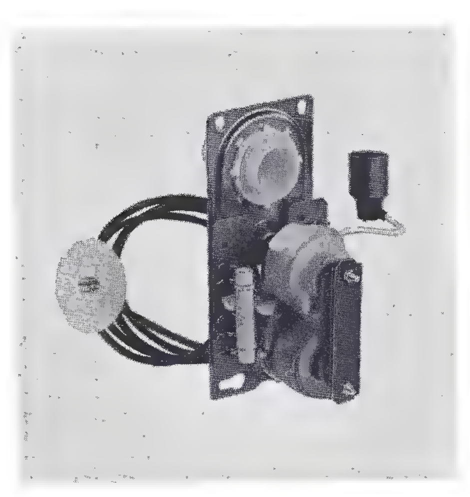


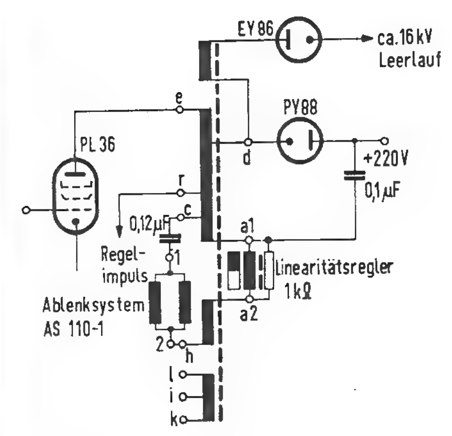
AT 1111-1

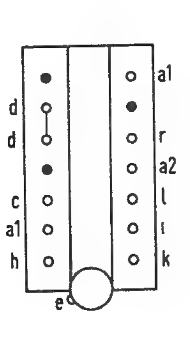
Technische Daten

U_B	240 V
U_H (I_H = 100 µA)	11,0 kV
U_{Boo}	780 V
$I_{a\ m}$	70 mA
Impulssp. l–i	+300 V
Impulssp. k–i	–300 V

Röhrenbestückung	PL 81 (PL 500), PY 83 (PY 88), EY 51
Ablenksysteme	AS 110–7, AS 110–71 AS 110–8
Ersatz für	AT 1111–11







AT 1116-3d

Technische Daten

U_B	240 V
U_H (I_H = 100 µA)	13,5 kV
U_{Boo}	750 V
$I_{a\ m}$	110 mA
Impulssp. l–i	+300 V
Impulssp. k–i	–100 V

Röhrenbestückung	PL 36, PY 88, EY 86
Ablenksystem	AS 110–3
Ersatz für	AT 1116–2, AT 1116–23 AT 1116–3, AT 1116–4, AT 1116–41

Inhaltsverzeichnis

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Röhren
7300 Esslingen, Fritz Müller-Straße 112
Telefon: *(07 11) 35 141, Telex: 7-23 594



Umlaufende Prüfräder für dreipolige thermische Überstromrelais im Werk Stotz-Kontakt

Die thermischen Überstromrelais dienen vorwiegend zum Schutz von Motoren gegen thermische Überlastung. Damit diese Geräte einwandfrei arbeiten, werden sie vor Verlassen des Werkes strengen Prüfungen unterworfen, u. a. ist die dem eingestellten Heizstrom entsprechende Auslösezeit zu prüfen. Die Eichung der Auslösezeit bei bestimmten Prüfströmen wird gewissenhaft durchgeführt. Die laufend gesammelten Meßwerte werden statistisch ausgewertet und zur unmittelbaren Qualitätsüberwachung benutzt.

mit Druckknopf und Selbsthaltekontakt (Bild 1a) auch bei Wiederkehr der Netzspannung ausgeschaltet. Ein so kurzer Spannungsausfall würde meistens ohne Schaden für den Betrieb sein; aber alle Verbraucher sind von Hand wieder einzuschalten.
Schütze, die dagegen mit Dauerkontaktgeber eingeschaltet werden (Bild 1b), fallen nur für die Dauer des Spannungseinbruches ab. Auch bei länger ausbleibender Spannung sind sie durch den Dauerkontakt zum sofortigen Wiedereinschalten vorbereitet. Dies kann also auch zu einem unvorhergesehenen Zeitpunkt geschehen, wodurch eine Gefahr für Menschen und Maschinen entstehen kann. Man sollte also diese Schaltung nicht wählen, nur um das Abfallen bei Spannungsabsenkungen zu vermeiden und das Wiedereinschalten von Hand zu ersparen.
Richtiger ist es deshalb, die Schütze bei Spannungseinbrüchen über eine vorher

Schütztyp	Halteleistung der Magnetspule	Verzögerungsglieder V 110	V 220
HSC 0	5 W	650 ms ... 850 ms	600 ms ... 700 ms
HSC 1	6 W	550 ms ... 750 ms	350 ms ... 500 ms
SLC 10	5 W	400 ms .. 600 ms	400 ms ... 600 ms
SLC 20	6 W	200 ms ... 400 ms	300 ms ... 450 ms

Tafel 1: Verzögerungszeiten bei verschiedenen BBC-Schützen

Anschlußwechselspannung des Verzögerungsgliedes	Verzögerungsglied Typ	Spulenspannung des gleichstrombetätigten Schützes
100 V	V 110	110 V
220 V	V 220	220 V

Tafel 2: Spannungszuordnung

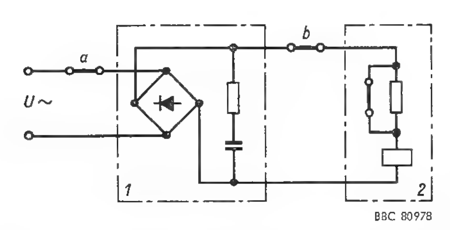


Bild 3: Schaltung eines gleichstrombetätigten Schützes mit kontaktlosem Verzögerungsglied

1 = Verzögerungsglied
2 = Gleichstrombetätigtes Schütz
a = Schalter für verzögerten Abfall
b = Schalter für unverzögerten Abfall

Bild 4: Verzögerungsglied

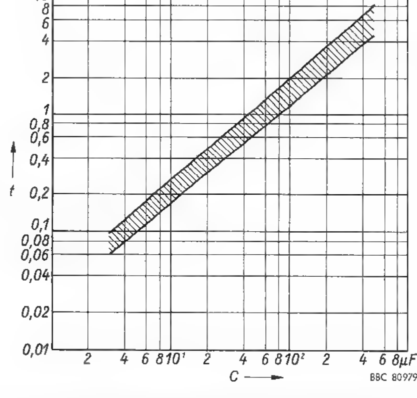


Bild 5: Verzögerungszeiten *t* in Abhängigkeit von der Kapazität *C* für gleichstrombetätigte BBC-Schütze

bestimmte Zeitdauer eingeschaltet zu lassen. Zur Überbrückung derartiger Spannungseinbrüche hat BBC ein Verzögerungsglied entwickelt (Bild 2).

BBC-Verzögerungsglied

Bild 2 zeigt die Schaltung für ein Verzögerungsglied. Den gleichstromerregten Luftschützen wird parallel zur Schützspule ein Kondensator zugeordnet. Die Größe des Kondensators ist ein Maß für die erreichbare Verzögerungszeit. Das Verzögerungsglied besteht aus diesem Kondensator, einem Widerstand und einem Gleichrichter. Es wird erst beim Aufbau einer Schaltung mit dem Schütz kombiniert.
Durch entsprechende Schaltungsanordnung wird gewährleistet, daß die Schütze bei Betätigung des Aus-Druckknopfes b 2 unverzögert abschalten. Für bestimmte Anwendungen können die Schütze durch entsprechende Anordnungen der Steuerkontakte wahlweise abfallverzögert (Schalter a in Bild 3) oder unverzögert (Schalter b in Bild 3) geschaltet werden.
Zur Zeit stehen zwei Ausführungen von Verzögerungsgliedern (Bild 4) zur Verfügung.

1. Typ V 110 und V 220
   Diese beiden Verzögerungsglieder können für die in Tafel 1 aufgeführten Schütze eingesetzt werden, wenn die genannten Zeiten ausreichen.
   Die Zuordnung der Anschlußspannung zum Verzögerungsglied geht aus Tafel 2 hervor.
2. Typ V 220 S
   Bei diesem Verzögerungsglied besteht die Möglichkeit, durch Parallelschalten von zusätzlichen Kondensatoren die Abfallzeiten des Schützes zu vergrößern. Für die BBC-Schütze sind in Bild 5 die Verzögerungszeiten als Funktion der Kapazität angegeben. Ein Kondensator von 3 µF ist im Verzögerungsglied bereits eingebaut. Dies bedeutet, daß die kürzeste Abfallzeit von 0,06 s den Werten bei 3 µF entspricht.

Sollen die Verzögerungsglieder auch für andere gleichstrombetätigte Schütze eingesetzt werden, so können die Abfallzeiten umgerechnet werden, umgekehrt etwa proportional den Halteleistungen der Magnetspulen.
Brown Boveri bietet mit diesen Verzögerungsgliedern einfache Handhabung und hohe Betriebssicherheit für Anlagen bei häufigen Spannungseinbrüchen.

Überwachung und Steuerung von Gasbrennern in Heizungsanlagen

Von Ing. Eduard Hillmus, Eberbach

Seit der Jahrhundertwende ist der Brennstoff Gas bekannt und eingeführt. Ursprünglich diente das Leuchtgas als Lichtquelle. Mit der Erfindung des Bunsenbrenners wurde das Gas als Energieträger zur Wärmeerzeugung entdeckt.

Lange Jahre war die Steinkohle Rohstoff für die Gaserzeugung, und erst um die Mitte des Jahrhunderts sind es Kohlenwasserstoffe, die zur Erzeugung brennbarer Gase nutzbar gemacht werden. Diese und die Erdgase förderten die Einführung gasförmiger Brennstoffe für Heizzwecke. Gasförmige Brennstoffe können verbrannt werden

in offenen Brennkammern mit sogenannten atmosphärischen Brennern,

in geschlossenen Brennkammern, die mit Gebläse-Brennern betrieben werden.

Die Überwachung und Steuerung des Gebläse-Brenners soll im folgenden behandelt werden. Wenn auch z. Z. noch die offene Brennkammer in der Praxis überwiegt, so ist das Vordringen der Gebläse-Brenner nicht mehr aufzuhalten.

Der Brennstoff Gas hat gegenüber anderen bekannten Brennstoffen zwei „Nachteile". Gemeint sind die Wirkung giftiger kohlenoxydhaltiger Gase auf den menschlichen Organismus und die Bildung von Gas-Luft-Gemischen, die unter bestimmten Voraussetzungen leicht explodieren können und dann schwere Schädigungen der Umgebung verursachen.

Diese sogenannten Nachteile lassen sich vermeiden, wenn Ausströmen des Gases ohne sofortige Flammenbildung verhindert wird. Bei vollautomatischen Gasfeuerungsanlagen übernehmen Gasfeuerungsautomaten diese Aufgabe neben anderen Funktionen.

Neben dem Gasfeuerungsautomaten zählen zur elektrischen Ausrüstung eines Gasgebläse-Brenners:



Bild 1: BBC-Zündtransformator für eine Gasheizung



Bild 2: Gasfeuerungsautomat für Brenner mit 80 000 kcal/h Leistung

Der Gebläse-Antriebsmotor, der für die erforderliche Verbrennungsluft sorgt.

Der Zündtransformator, der das Gas-Luft-Gemisch mit einem Funken zwischen den Elektroden zündet.

Die Ventile, die die Gaszufuhr steuern.

Die Regler und Wächter für Temperatur, Druck, Gas- und Luftmangel usw.

Der Gasgebläse-Brenner ist im Prinzip dem des Ölbrenners ähnlich. Der Unterschied besteht darin, daß das Öl in den Ölbrenner gepumpt werden muß, während das Gas mit dem nötigen Vordruck (100 ... 500 mm WS) in den Gasbrenner strömt. Die Verbindung Pumpe — Gebläse entfällt. Die Verbrennungsluft wird mit 150 ... 250 mm WS verdichtet. Sie ist nach der Höhe der Gasdurchsatzleistung gestaffelt.

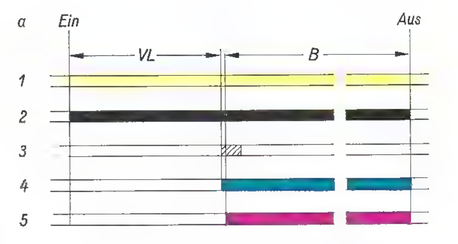
Der Gasfeuerungsautomat

Der Gasfeuerungsautomat und der Temperaturregler haben die Aufgabe, die Wärmeerzeugung vollautomatischer Gasfeuerungsanlagen zu regeln und die Inbetriebnahme sowie den Betrieb zu überwachen.

Ein Hauptbestandteil des Automaten ist der Flammenwächter. In der Praxis haben sich zwei Systeme der Flammenüberwachung bewährt: der UV-Flammenwächter und der Ionisations-Flammenwächter.

Der UV-Flammenwächter ist ausgestattet mit einer Röhre, die auf ultraviolette Strahlung bei 0,2 bis 0,26 μ Wellenlänge anspricht, und einem Verstärker, der auf das Flammenwächterrelais einwirkt. Weil die ultraviolette Strahlung der Gasflamme auf dieser Wellenlänge liegt, löst der Flammenwächter bei vorhandener Flamme ein Signal im Steuerteil des Automaten aus.

Geringer Aufwand ist für die Überwachung mit dem Ionisations-Flammenwächter nötig. Er nutzt die elektrische Leitfähigkeit heißer Verbrennungsgase (Flammen) aus. Die Leitfähigkeit erhält durch die verschiedenen Größen der Elektroden eine richtungsabhängige Stärke (Gleichrichterwirkung). Beide Eigenschaften — Leitfähigkeit und Gleichrichterwirkung — dienen zur Flammenüberwachung. Die zur Zündung des Gas-Luft-Gemisches benutzten Zündelektroden berühren die Flamme und übernehmen dabei die Aufgabe, aus dem Zündtransformator (Bild 1) kommende Wechselspannung auf die Flamme zu übertragen. Durch Doppelweg-Gleichrichtung entsteht ein Gleichstrom, der am



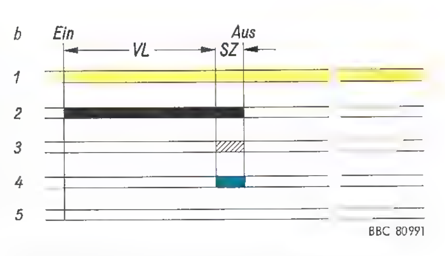


Bild 3: Schaltprogramm für Steuergeräte mit Vorzündung

a) Anlauf mit Flammenbildung
b) Anlauf ohne Flammenbildung

1 = Temperaturregler
2 = Motor
3 = Zündtransformator
4 = Magnetventil
5 = Flamme
VL = Vorlüftung
Sz = Sicherheitszeit
B = Betrieb

Mittelpunkt der Hochspannungswicklung des Zündtransformators abgenommen und einem Glimmrelais als Steuerstrom zugeführt wird. Das Glimmrelais führt bei brennender Flamme Strom, der das Flammenwächterrelais erregt.

Das Schaltprogramm des Gasfeuerungsautomaten richtet sich nach dem Gasdurchsatz des Brenners, der gesteuert und überwacht werden soll. Es wurde in der DIN-Vorschrift 4788 (Entwurf) neben anderen Bedingungen, die vom Automaten zu erfüllen sind, festgelegt.

Bild 3: Zeichenschablone für GN- und JN-Verteilungen im Maßstab 1:10

Bild 4: Schaltplan einer größeren Industrieverteilung

Bei den Sammelschienen können die Preise mit und ohne Mittelleiter der Liste entnommen werden. Bei den übrigen serienmäßig ausgebauten Gehäusen kann man den Preis folgendermaßen einsetzen: bei Anordnung A 1, d. h. Einzelkasten ohne Anbau an ein weiteres Gehäuse, oder bei A 10, d. h. mit elektrischem und mechanischem Zusammenbau in dem betreffenden GN-Gehäuse, sowie mit dem benachbarten (Bild 7).
Bei den Kombinationsverteilern sind zuerst die Preise für das Gehäuse festzustellen. Anschließend rechnet man die Preise für die verschiedenen Einbaugeräte, Anschlußklemmen usw. „verdrahtet" oder „unverdrahtet" hinzu.
Die Preise für innerhalb der GN-Verteilungen verlegte Steuerleitungen und Dreileiterverbindungen je nach Nennstrom der eingebauten Geräte, sind dem Listenabschnitt „Sonderausführungen" zu entnehmen.

Kabeleinführungs- und Anbauteile

Für Vierleiterkabel bis 300 mm^2 stehen Ein- und Zweifach-Kabelendverschlüsse zur Verfügung. Kabel kleinerer Querschnitte werden durch Stopfbuchsverschraubungen in die GN-Verteilungen eingeführt.
Zum Verschließen der außenliegenden Flanschpartien werden je nach Flanschgrößen Flanschplatten verwendet, die entweder nur als Verschluß dienen oder mit Panzergewinden versehen, Stopfbuchsverschraubungen zur Kabeleinführung aufnehmen können.
Mit Kabelumlenkkasten können Kabel, die oben aus der Verteilung kommen, nach unten weggeführt werden oder umgekehrt.
Die außenliegenden Sammelschienengehäuse erhalten mit Isolierstoff ausgegossene Sammelschienenkappen, damit bei möglichem Verschieben der Sammelschienen keine elektrische Verbindung mit dem Gehäuse entsteht.
Um für seitliche Antriebe von Leistungsschaltern einen gewissen Abstand zum Nachbargehäuse zu erhalten, werden zwischen die Sammelschienengehäuse Zwischenplatten eingesetzt.

Zubehörteile

Normalerweise werden Sicherungspatronen, Schraubkappen und Paßschrauben nicht mitgeliefert. Sollte der Kunde diese Teile jedoch wünschen, so sind sie getrennt zu berechnen.

Sonderausführungen

Sind GN-Verteilungen an ihrem späteren Aufstellungsort Säuren, Laugen usw. aus-

Projektierung gußgekapselter Niederspannungs-Verteilungen

Von Heinz Lorbeer, Brühl

Das gußgekapselte Niederspannungsmaterial der Bauart GN ist entsprechend dem Baukastensystem aufgebaut, dem eine langjährige Erfahrung zugrunde liegt und das sich allgemein und vielfältig anwenden läßt. Es entspricht der Schutzart P 54.
Die gußgekapselten Gehäuse können als Einzelgehäuse verwendet oder zu Verteilungen zusammengebaut werden.



Bild 1: Gußverteilung im Kraftwerk eines Bergbaubetriebes

Das Baukastensystem GN eignet sich für Reihenspannungen bis 500 V.
In den Verteilungen kann man Sammelschienensysteme von 200 A bis 800 A in Sonderausführung bis 1000 A unterbringen. Die Verteilungen eignen sich durch ihre kräftige Ausführung besonders für solche Betriebe, in denen mit starken mechanischen Beanspruchungen zu rechnen ist, wie in Stahlwerken, Gießereien, im Bergbau usw. (Bild 1). Das GN-Material kann wegen seiner einwandfreien Abdichtung auch in Molkereien, Wasserwerken und Brauereien verwendet werden.
Kennzeichnende Merkmale des GN-Systems sind:
Wenige Bauelemente, systematische Gliederung aller Bestandteile, geringer Platzbedarf bei geschlossener Linienführung, leichte Erweiterungsmöglichkeit und einfache Montage.
Das Gesamtsystem ist aus Bild 2 ersichtlich. In der Bezeichnung der Kastengrößen bedeuten

erste Ziffer: Kastenbreite und Flanschgröße oben und unten
zweite Ziffer: Kastenhöhe und seitliche Flanschgröße
Buchstabe: Kastentiefe und Niveaufläche.

Planung gußgekapselter Verteilungen

Die Planung gußgekapselter Anlagen wird durch eine übersichtliche Listengestaltung und eine Zeichenschablone sehr erleichtert (Bild 3).

Vor Beginn der Planung einer GN-Verteilung sind folgende Angaben zu klären:

1. Stromart, Spannung, Frequenz
2. Betätigungsspannung bei Schützen, Relais usw.
3. Null- oder Schutzleiter oder beides
4. Zuleitung: Stromstärke oder Leistung, Art und Querschnitt des Kabels
5. Abzweige: Art, Querschnitte, Richtung (nach oben oder unten)
6. Zusätzliche Ausrüstung: Meß-, Signal- und Steuereinrichtungen
7. Erwünschte Erweiterungsmöglichkeiten
8. Mit oder ohne Befestigungseisen bzw. Gerüst (Wandmontage oder freistehend)
9. Örtliche Bau- oder Raumverhältnisse für die Aufstellung der Verteilungen beachten.

Festlegung des Schaltplanes

Wenn alle Angaben zu den genannten Punkten festliegen, wird zunächst ein Schaltplan entworfen, der die Anzahl sowie genaue Bezeichnung der einzubauenden Teile und Geräte enthält. Bei der Planung ist der zu erwartende Kurzschlußstrom von besonderer Bedeutung; denn von diesem Wert hängt es ab, ob man vor die Sammelschienen oder Schaltgeräte eine Vorsicherung zur Begrenzung des Kurzschlußstromes einplant.
Unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors ist die Zuleitung und damit ihre Anschlußmöglichkeit entsprechend der Dauerbelastung der Abzweige sowie etwaiger späterer Erweiterungen zu bemessen.
Um eine günstige Sammelschienenbelastung zu erhalten, sind beiderseitig der Zuleitung die Abgänge entsprechend ihrer Belastung gleichmäßig zu verteilen (Bild 4).

Auswahl und Anordnung der Gehäusegrößen

Ist die Schaltung bestimmt, empfiehlt es sich, folgendermaßen vorzugehen:
Zunächst sind in der Liste die erforderlichen Kasten auszuwählen. Dabei ist zu beachten, daß die Sammelschienengehäuse sowie eine ganze Anzahl mit Geräten ausgebaute Gehäuse bereits serienmäßig aufgeführt werden. Müssen in einem Gehäuse mehrere Einzelgeräte untergebracht werden, so muß man sie nach ihren Einbaueinheiten (Höhe x Breite) in die Kombinationsgehäuse einplanen. Welche Einbaueinheiten für die Kombinationskasten und Einbaugeräte zur Verfügung stehen, ist jeweils in der Liste neben diesen Teilen beschrieben. Kann nicht nach Einbaueinheiten geplant werden, so lassen sich in der Liste im Abschnitt „Maßtafeln" die erforderlichen Gehäusegrößen und Einbautiefen auswählen.
Liegen die Gehäusetypen und die Anzahl der Gehäuse fest, so sind sie mit der Zeichenschablone probeweise nach Gruppen geordnet aufzuzeichnen, um somit die endgültige und zweckmäßigste Anordnung der Gehäuse festzulegen (Bild 5). Dabei müssen die Richtungen der Zu- und Abgänge beachtet werden. Außerdem sind die Ausmaße der Verteilung zu prüfen, damit sie an dem vorgesehenen Aufstellungsort untergebracht werden kann.
Eckkasten ermöglichen es, GN-Verteilungen um Pfeiler oder in Nischen zusammenhängend unterzubringen (Bild 6).
Im allgemeinen ist bei der Größenordnung von GN-Verteilungen zu beachten, daß die Unterkante der Verteilung (Endverschluß-Unterkante) etwa 400 mm über dem Boden liegt und der Sammelschienenzug etwa 1400 mm hoch ist, damit die Oberkante der Verteilung nicht über 2000 mm reicht.

Neues Ölfeuerungs-Steuergerät von Brown Boveri

Von Dipl.-Ing. Gerhard Klinzing, Eberbach

Der immer größer werdende Bedarf an stabilen steckbaren Kleinsteuergeräten führte zur Entwicklung des neuen Ölfeuerungs-Steuergerätes OSK-B ... (Bild 1) für einen Öldurchsatz bis 30 kg/h. Dieses Gerät kann direkt am Brenner oder auch an der Wand montiert werden. Das Ölfeuerungs-Steuergerät hat die Aufgabe, über die Thermostaten die Anlage zu steuern, d. h. ein- und auszuschalten, und den Brenner während des Betriebes zu überwachen. In beiden Fällen meldet der optische Flammenwächter F (Bild 2) dem Steuergerät das Vorhandensein oder das Ausbleiben bzw. Abreißen der Flamme.
Die vom Steuergerät auszuführenden Schaltvorgänge werden im folgenden beschrieben:



Bild 1: Ölfeuerungs-Steuergerät vom Typ OSK-B 102 k

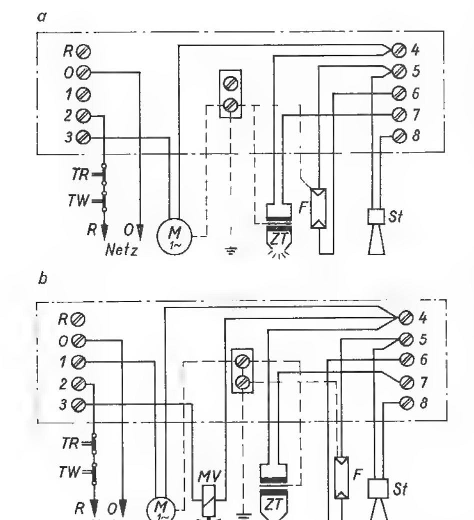


Bild 2: Anschlußbilder der neuen Ölfeuerungs-Steuergeräte

a) Typ OSK-B ... k
b) Typ OSK-B ... km

ZT = Zündtransformator
F = Flammenwächter
TR = Temperaturregler
TW = Temperaturwächter
St = Äußeres Störsignal
M = Motor
MV = Magnetventil

Einschaltvorgang

Bei Wärmebedarf legt man über die geschlossenen Kontakte der Kessel- und Raumthermostaten die Netzspannung von 220 V an das Steuergerät. Wird nun vom Flammenwächter „dunkel" gemeldet, d. h. es ist keine Flamme und kein Fremdlicht vorhanden, so beginnt der Brenner zu arbeiten. Bei Geräten ohne Vor- und Nachzündung werden der Zündtransformator und der Ölbrennermotor gleichzeitig eingeschaltet.
Bei Geräten mit Vor- und Nachzündung wird der Zündtransformator sofort, der Ölbrennermotor jedoch erst nach Ablauf der Vorzündzeit von 10 s in Betrieb gesetzt.
Bei Geräten mit Magnetventilanschluß werden der Zündtransformator und der Ölbrennermotor sofort eingeschaltet. Die Ölzufuhr bleibt jedoch bis zum Öffnen des Magnetventils (10 s) gesperrt. Diese Magnetventilschaltung ist nur bei Geräten mit Vor- und Nachzündung möglich.

Nachdem die Flamme entstanden ist, meldet der Flammenwächter „hell", und der Zündtransformator wird bei Geräten ohne Vor- und Nachzündung sofort abgeschaltet. Geräte mit Vor- und Nachzündung und Geräte mit Magnetventilanschluß setzen den Zündtransformator nach Abschluß der Nachzündzeit von 30 s außer Betrieb. Kommt es nach Anlauf des Ölbrennermotors bzw. nach Öffnen des Magnetventils innerhalb der Sicherheitszeit zu keiner Flammenbildung, so schaltet der Sicherheitsschalter die Anlage ab. Die Praxis hat gezeigt, daß in den meisten Fällen die Steuergeräte ohne Vor- und Nachzündung den Anforderungen genügen.

Ausschaltvorgang

Ist der Wärmebedarf erfüllt, so unterbricht der Raum- oder der Kesselthermostat den Stromkreis, und alle Schaltelemente kehren in den Ruhezustand zurück.

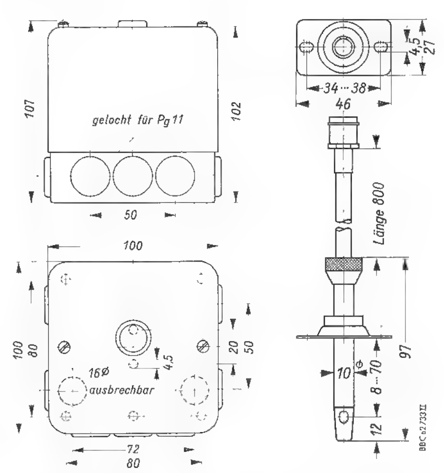


Bild 3: Maßbild des Ölfeuerungs-Steuergerätes OSK-B ... k(m)

Betriebsüberwachung

Das Abreißen der Flamme gibt der Flammenwächter als Dunkelmeldung an das Steuergerät weiter. Der Zündtransformator wird sofort wieder eingeschaltet und der Zündvorgang beginnt von neuem; zeigt sich innerhalb der vom Werk fest eingestellten Sicherheitszeit die Flamme nicht, so tritt eine Störabschaltung und Verriegelung des Sicherheitsschalters ein. Der Brenner kann erst dann wieder in Betrieb genommen werden, wenn der Entstörungsdruckknopf am Steuergerät von Hand betätigt wird.
Die *Sicherheitszeit* ist die höchstzulässige Zeitspanne, in der das Heizöl in den Verbrennungsraum gefördert werden darf, ohne daß eine Flamme vorhanden ist. Je nach Öldurchsatz der Brenner sind

Typ	Schaltprogramm Vorzündung (s)	Nachzündung (s)	Sicherheitszeit (s)	Register-Nr.	Bemerkung
OSK-B 101 k	—	—	10	1282/61	ohne Vor- und Nachzündung
OSK-B 102 k	—	—	25	1282/61	
OSK-B 121 k	10	30	10	1294/62	mit Vor- und Nachzündung
OSK-B 122 k	10	30	25	1294/62	
OSK-B 121 km	10	30	10	1315/63	für Magnetventilanschluß
OSK-B 122 km	10	30	25	1316/63	

Tafel 1: Typen der neuen Ölfeuerungs-Steuergeräte

Die Geräte sind für Einphasenbetrieb und 220 V Anschlußspannung ausgeführt.

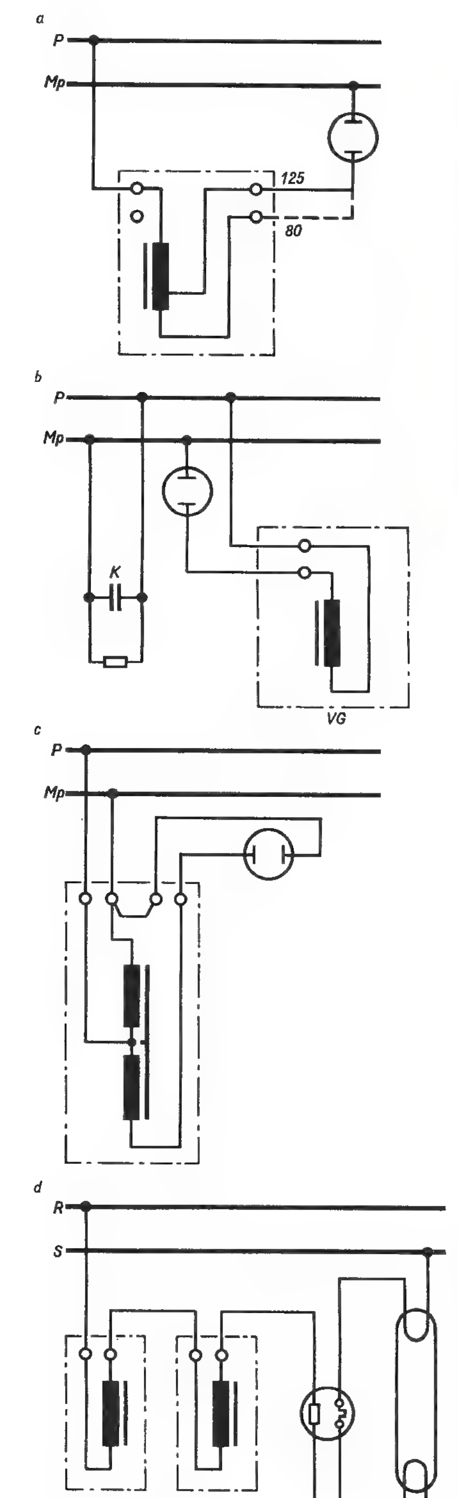


Bild 4: Schaltpläne
von a) einem umschaltbaren Vorschaltgerät, b) einem Vorschaltgerät mit Parallelkondensator, c) einem Streufeldtransformator, d) einem Vorschaltgerät, zwei Teilgeräte (mit Spezialstarter)



Bild 5: Streufeldtransformator für Natriumdampflampen von 45, 60 oder 85 W

Erwärmungsprüfung dieser Vorschaltgeräte wird je nach Größe in VDE-Prüfhauben durchgeführt und die Lebensdauerkurzprüfung ist mit entsprechender Temperatur, z. B. bei TG 70 beträgt die Umgebungstemperatur im Prüfofen 100° C und bei TG 90 120° C, vorzunehmen. Diese Lebensdauerkurzprüfung ist maßgebend für die Erteilung des VDE-Zeichens und gilt nur dann als bestanden, wenn von sieben Vorschaltgeräten, die 240 h lang bei 1,1facher Nennspannung betrieben wurden, höchstens eines versagt.

Es ist möglich, Vorschaltgeräte nach TG 90, also mit hoher Umgebungstemperatur, vom VDE prüfen zu lassen, jedoch die Eigenerwärmung nicht über 70 ° C (TG 70) auszunutzen. Eine solche „unechte" TG-90-Drosselspule kann dann aber in der Leuchte nach TG 90 betrieben werden, wobei die 20 ° C Eigenerwärmungsdifferenz (90 ° C – 70 ° C) dann den Leuchtenherstellern als Reserve zur Verfügung stehen. Die BBC-Vorschaltgeräte D50/R... D 700/2 sind vom VDE nach TG 90 geprüft und tragen das VDE-Zeichen; die Wicklungserwärmung liegt jedoch bei 70 ° C. Neben dem VDE-Zeichen sind die D-Vorschaltgeräte auch mit Prüfzeichen der Lampenhersteller versehen und entsprechen damit auch deren Anforderungen.

Die kubische Bauform nach DIN-Normblatt 49 875 hat sich bei den Vorschaltgeräten für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen weitgehend durchgesetzt. Diese Bauform läßt sich im Leuchtendom, im Mast oder in Guß- bzw. Blechkasten gut unterbringen. Bild 1 zeigt die vorwiegend verwendete Ausführung der Bauform D.../2 K (Bild 1) mit vielen Befestigungsmöglichkeiten. Zum Einbau in zylindrische Leuchten eignet sich die in Bild 2 gezeigte Ausführung D.../2 KR mit Zweipunktbefestigung sehr gut. Für kleinere Lampenleistung gibt es gekapselte schmale Vorschaltgeräte in X-Bauform (Bild 3), die sich gut in schlanke Mastansatzleuchten einbauen lassen.

Für besondere Anlagen (z. B. für Straßen), deren Beleuchtungsstärke später erhöht werden soll, wurden sogenannte umschaltbare Vorschaltgeräte entwickelt. Baut man hier z. B. Vorschaltgeräte vom Typ D 80-125/2 K in die Leuchten ein, so lassen sich zunächst 80-W-Lampen betreiben; wird später eine höhere Beleuchtungsstärke verlangt, tauscht man lediglich die 80-W-Lampen gegen 125-W-Lampen aus und der Lampenanschluß an der Drosselspule ist nur umzuschalten (Bild 4a).

Bis auf die Drosselspule D 2000/3 K für 380 V sind alle Vorschaltgeräte für 220-V-Netzspannung ausgelegt. Für 110/127-V-Netze stehen besondere Vorschaltgeräte D.../1 K zur Verfügung.

Will man aus Platzgründen Lampen größerer Leistung mit Geräten kleiner Abmessung betreiben, so kann man zwei oder drei Vorschaltgeräte der schmalen Bauform parallel schalten.
Eine Kompensation der Drosselspulen ist durch Parallelschalten (Bild 4 b) eines Kondensators möglich. Die Kondensatoren werden wegen der auftretenden Temperaturen nicht an die Drosselspule angebaut, sondern getrennt montiert. Die Parallelkondensatoren sind in Netzen mit tonfrequenter Rundsteuerung wegen ihres niedrigen Widerstandes bei hohen Frequenzen und deshalb zu starker Dämpfung der Steuerspannung von den meisten Energieversorgungsunternehmen (EVU) nicht zugelassen. Nach den Vorschriften der EVU muß zur Widerstandserhöhung in Reihe zu dem Parallelkondensator eine Tonfrequenzsperr-Drosselspule vorgeschaltet werden.

Kapazitive Vorschaltgeräte können aus normalen induktiven Vorschaltgeräten und dazu in Reihe geschalteten Kondensatoren hergestellt werden. Die Kondensatoren müssen in ihrer Kapazität der entsprechenden Drosselspule zugeordnet sein. Betreibt man Quecksilberdampf-Hochdrucklampen an kapazitiven Vorschaltgeräten, verlängert sich die Anlaufzeit der

Neue BBC-Vorschaltgeräte für Kleinst-Leuchtstofflampen

Von Ing. Bernhard Schelper, Eberbach

Wegen ihrer geringen Abmessungen (Durchmesser 16 mm, Länge je nach Leistung 136 . . . 517 mm) lassen sich Kleinst-Leuchtstofflampen überall dort einbauen, wo sonst nur Glühlampen mit kleiner Leistung in Sonderausführung verwendet werden könnten. Gegenüber den Glühlampen sind aber die Leuchtstofflampen wirtschaftlicher (bessere Lichtausbeute, auch bei Berücksichtigung der Verluste im Vorschaltgerät), sie haben eine geringere Wärmeentwicklung und ermöglichen wegen ihrer geringen Leuchtdichte eine weitgehend blendungsfreie Beleuchtung. Auf Grund ihrer Stoß- und Rüttelfestigkeit eignen sich die Leuchtstofflampen vor allem für Maschinen- und Apparate-Beleuchtung.

Kleinst-Leuchtstofflampen werden z. B. verwendet

für Schreibtisch-, Arbeitsplatz-, Hand- und Maschinen-Leuchten
zur Kühlschrank-, Vitrinen-, Automaten-, Aquarien- und Spiegel-Beleuchtung usw.

Wie alle Gasentladungslampen benötigen auch diese Leuchtstofflampen zum Betrieb ein Vorschaltgerät. Die Unterbringung dieser Vorschaltgeräte war bisher wegen des verhältnismäßig großen Raumbedarfs der Vorschaltgeräte oft problematisch. Sie waren für Lampen mit 4; 6; 8; 10 und 13 W genauso groß wie die für 40-W-Leuchtstofflampen. Diese Vorschaltgeräte der Bauform X haben nach DIN 49 865 einen Querschnitt von 40 mm × 40 mm bei 140 mm Befestigungsmaß.

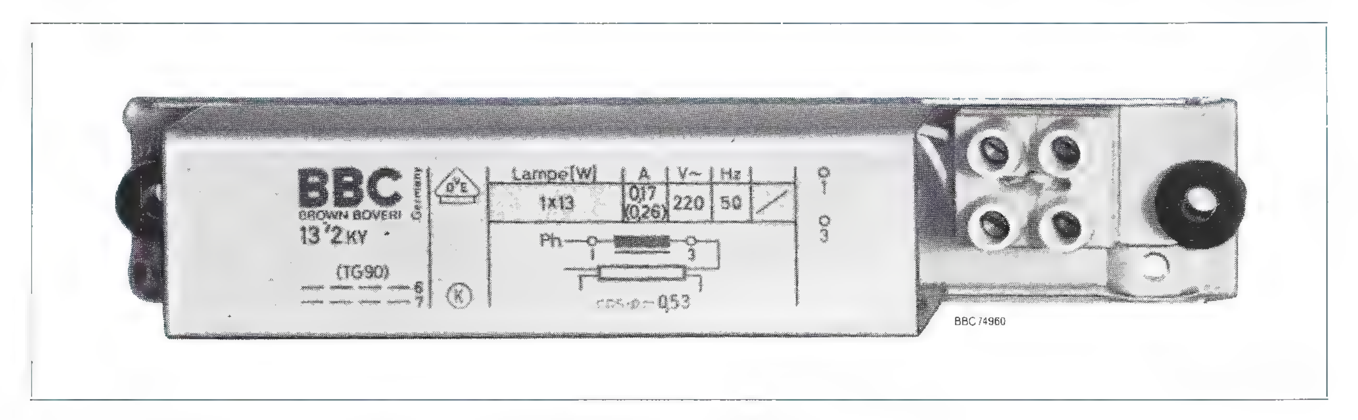


Bild 1: Vorschaltgerät der Bauform Y (28 mm × 28 mm Querschnitt) für eine Leuchtstofflampe

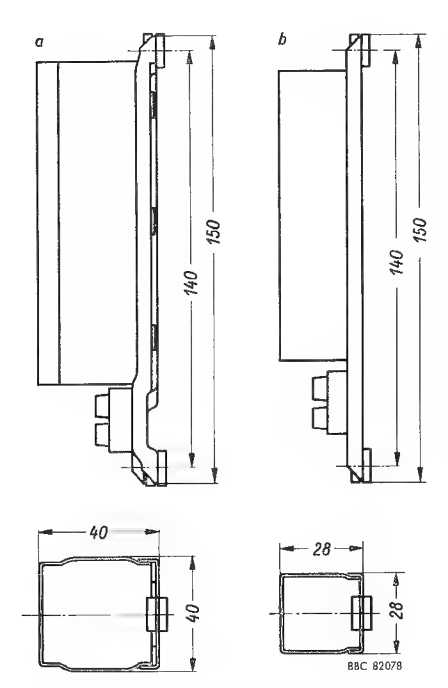


Bild 2: Abmessungen der Vorschaltgeräte

a) Bauform X b) Bauform Y

BBC hat deshalb eine neue Vorschaltgeräte-Reihe für Kleinst-Leuchtstofflampen mit 4; 6; 8; 10 und 13 W entwickelt (Bild 1). Entsprechend DIN 49 864 haben diese neuen Vorschaltgeräte der Bauform Y nur noch einen *Querschnitt von 28 mm × 28 mm* bei 140 mm Befestigungsmaß. Vergleicht man die Abmessungen (Bild 2) der alten und neuen Baureihe, so erkennt man deutlich, daß der Querschnitt der neuen Drosselspule um mehr als die Hälfte (1600 mm² : 784 mm²) kleiner geworden ist. Dadurch lassen sich die Vorschaltgeräte günstiger einbauen. Da beide Ausführungen das gleiche Befestigungsmaß haben, können die neuen Vorschaltgeräte überall dort eingesetzt werden, wo bisher die X-Bauform vorgesehen war.

In der neuen Ausführung sind folgende Vorschaltgeräte zum Anschluß *einer* Leuchtstofflampe an 220 V, 50 Hz lieferbar:

4/2 KY
6/2 KY
8/2 KY
10/2 KY
13/2 KY

Grundsätzlich wird für jede Leuchtstofflampe ein Vorschaltgerät benötigt. Bei Leuchtstofflampen mit niedriger Brennspannung können jedoch an einem Vorschaltgerät zwei Leuchtstofflampen in Reihe (Tandemschaltung) betrieben werden. Dabei darf die Lampenspannung beider Lampen nicht größer sein als etwa die Hälfte der Netzspannung, die normal 220 V beträgt. Dies trifft für die 4; 6 und 8-W-Lampen zu. Die Abmessungen der „Tandem"-Vorschaltgeräte und der Vorschaltgeräte für *eine* Lampe sind gleich. Durch diese Schaltungsmöglichkeit lassen sich Beleuchtungsanlagen mit mehreren Leuchtstofflampen preiswerter erstellen.

In Reihenschaltung können an einem Vorschaltgerät betrieben werden:

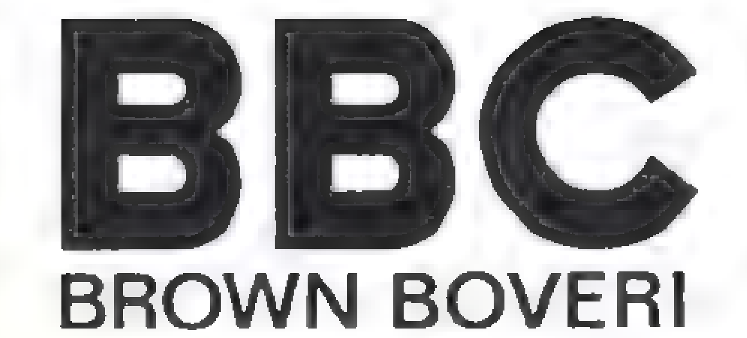
Lampe	Vorschaltgerät
2×4 W	6/2 KY oder 8/2 KY
2×6 W	T 6/2 KY
2×8 W	T 8/2 KY

Alle diese Vorschaltgeräte sind kurzschlußfest; sie tragen das Zeichen (K). Wie sämtliche BBC-Vorschaltgeräte, so entsprechen auch die neuen Y-Geräte den VDE-Bestimmungen 0712 „Vorschriften für Zubehör für Leuchtstofflampen und Leuchtstoffröhren mit Nennspannungen unter 1000 V", Teil 2 „Sondervorschriften für Vorschaltgeräte".

Nach einer Empfehlung der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) brauchen Leuchtstofflampen kleinerer Leistung (4 . . . 22 W) nicht mehr kompensiert zu werden. Deshalb sind für diese kleinen Lampen nur induktive Vorschaltgeräte erforderlich.

Elektropraxis

Gas regeln + überwachen



Informationen
für Industrie und Handwerk

1/66

Neue BBC-Vorschaltgeräte für Kleinst-Leuchtstofflampen

Von Ing. Bernhard Schelper, Eberbach

Wegen ihrer geringen Abmessungen (Durchmesser 16 mm, Länge je nach Leistung 136 ... 517 mm) lassen sich Kleinst-Leuchtstofflampen überall dort einbauen, wo sonst nur Glühlampen mit kleiner Leistung in Sonderausführung verwendet werden könnten. Gegenüber den Glühlampen sind aber die Leuchtstofflampen wirtschaftlicher (bessere Lichtausbeute, auch bei Berücksichtigung der Verluste im Vorschaltgerät), sie haben eine geringere Wärmeentwicklung und ermöglichen wegen ihrer geringen Leuchtdichte eine weitgehend blendungsfreie Beleuchtung. Auf Grund ihrer Stoß- und Rüttelfestigkeit eignen sich die Leuchtstofflampen vor allem für Maschinen- und Apparate-Beleuchtung.
Kleinst-Leuchtstofflampen werden z. B. verwendet

für Schreibtisch-, Arbeitsplatz-, Hand- und Maschinen-Leuchten
zur Kühlschrank-, Vitrinen-, Automaten-, Aquarien- und Spiegel-Beleuchtung usw.

Wie alle Gasentladungslampen benötigen auch diese Leuchtstofflampen zum Betrieb ein Vorschaltgerät. Die Unterbringung dieser Vorschaltgeräte war bisher wegen des verhältnismäßig großen Raumbedarfs der Vorschaltgeräte oft problematisch. Sie waren für Lampen mit 4; 6; 8; 10 und 13 W genauso groß wie die für 40-W-Leuchtstofflampen. Diese Vorschaltgeräte der Bauform X haben nach DIN 49 865 einen Querschnitt von 40 mm × 40 mm bei 140 mm Befestigungsmaß.
BBC hat deshalb eine neue Vorschaltgeräte-Reihe für Kleinst-Leuchtstofflampen mit 4; 6; 8; 10 und 13 W entwickelt (Bild 1). Entsprechend DIN 49 864 haben diese neuen Vorschaltgeräte der Bauform Y nur noch einen *Querschnitt von 28 mm × 28 mm* bei 140 mm Befestigungsmaß. Vergleicht man die Abmessungen (Bild 2) der alten und neuen Baureihe, so erkennt man deutlich, daß der Querschnitt der neuen Drosselspule um mehr als die Hälfte (1600 mm² : 784 mm²) kleiner geworden ist. Dadurch lassen sich die Vorschaltgeräte günstiger einbauen. Da beide Ausführungen das gleiche Befestigungsmaß haben, können die neuen Vorschaltgeräte überall dort eingesetzt werden, wo bisher die X-Bauform vorgesehen war.
In der neuen Ausführung sind folgende Vorschaltgeräte zum Anschluß *einer* Leuchtstofflampe an 220 V, 50 Hz lieferbar:
4/2 KY
6/2 KY
8/2 KY
10/2 KY
13/2 KY
Grundsätzlich wird für jede Leuchtstofflampe ein Vorschaltgerät benötigt. Bei Leuchtstofflampen mit niedriger Brennspannung können jedoch an einem Vorschaltgerät zwei Leuchtstofflampen in Reihe (Tandemschaltung) betrieben werden. Dabei darf die Lampenspannung beider Lampen nicht größer sein als etwa die Hälfte der Netzspannung, die normal 220 V beträgt. Dies trifft für die 4; 6 und 8-W-Lampen zu. Die Abmessungen der „Tandem"-Vorschaltgeräte und der Vorschaltgeräte für *eine* Lampe sind gleich. Durch diese Schaltungsmöglichkeit lassen sich Beleuchtungsanlagen mit mehreren Leuchtstofflampen preiswerter erstellen.

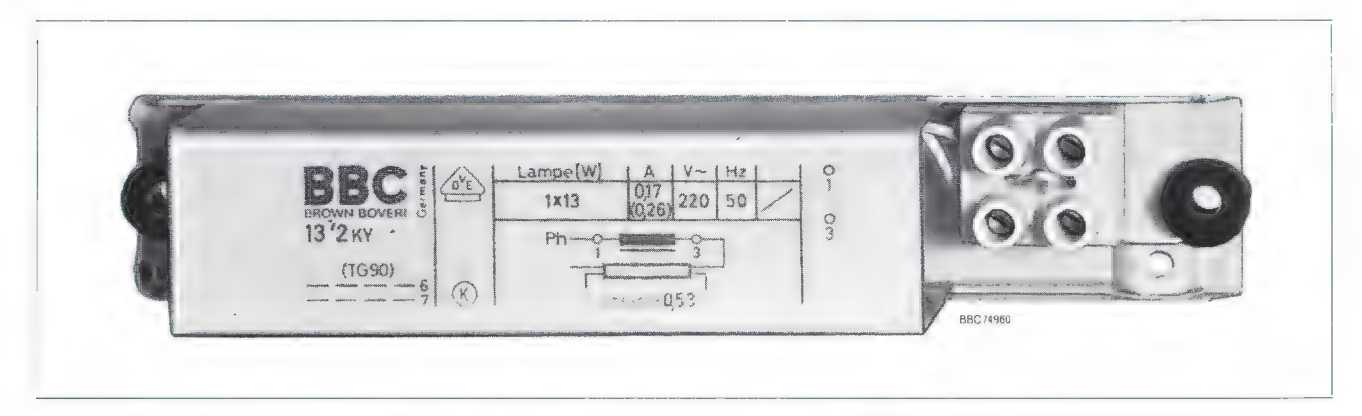


Bild 1: Vorschaltgerät der Bauform Y (28 mm × 28 mm Querschnitt) für eine Leuchtstofflampe

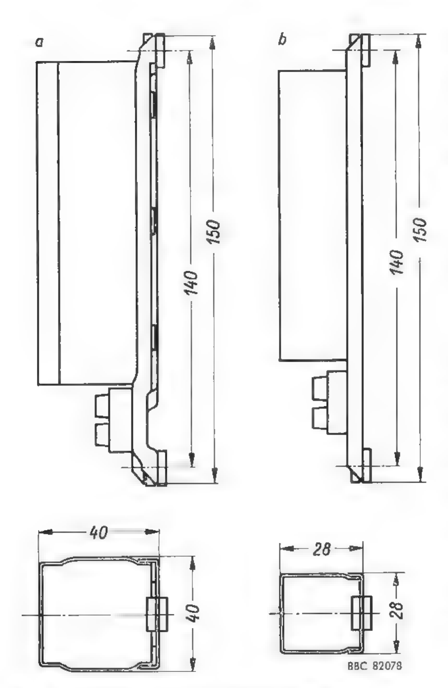


Bild 2: Abmessungen der Vorschaltgeräte
c) Bauform X b) Bauform Y

In Reihenschaltung können an einem Vorschaltgerät betrieben werden:

Lampe	Vorschaltgerät
2×4 W	6/2 KY oder 8/2 KY
2×6 W	T 6/2 KY
2×8 W	T 8/2 KY

Alle diese Vorschaltgeräte sind kurzschlußfest; sie tragen das Zeichen Ⓚ. Wie sämtliche BBC-Vorschaltgeräte, so entsprechen auch die neuen Y-Geräte den VDE-Bestimmungen 0712 „Vorschriften für Zubehör für Leuchtstofflampen und Leuchtstoffröhren mit Nennspannungen unter 1000 V", Teil 2 „Sondervorschriften für Vorschaltgeräte".
Nach einer Empfehlung der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) brauchen Leuchtstofflampen kleinerer Leistung (4 ... 22 W) nicht mehr kompensiert zu werden. Deshalb sind für diese kleinen Lampen nur induktive Vorschaltgeräte erforderlich.

Lampen und Vorschaltgeräte für Industrie- und Außenbeleuchtung

Von Ing. Bernhard Schelper, Eberbach

Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und Natriumdampflampen sind Untergruppen der Niederspannungs-Entladungslampen. Erstere werden mit und ohne Leuchtstoffbelag in Ellipsoidform hergestellt. Die bisher übliche Röhrenform gibt es nur noch selten. Natriumdampflampen haben eine U-förmig gebogene Entladungsröhre, über die ein Wärmeschutzglas angeschmolzen ist.

Tafel 1 zeigt einen Vergleich zwischen der Lichtausbeute gebräuchlichster Lampenarten in Kolbenform.

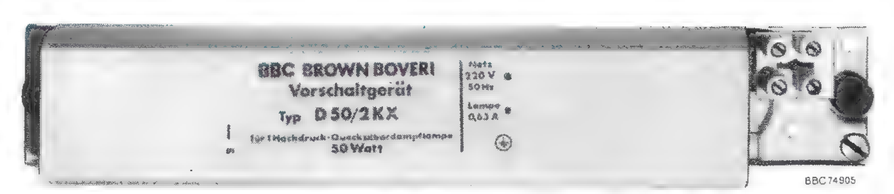


Bild 3: Besonders schmales Vorschaltgerät in der bekannten X-Bauform mit den Abmessungen 40 mm × 40 mm

Lampenart	Lichtausbeute lm/W
Glühlampen	8 ... 20
Mischlichtlampen	18 ... 28
Quecksilberdampf-lampen	29 ... 60 [1]
Natriumdampflampen	56 ... 125 [1]

[1] bei Berücksichtigung der Vorschaltgeräte-Verluste.

Tafel 1: Lichtausbeute verschiedener Lampen

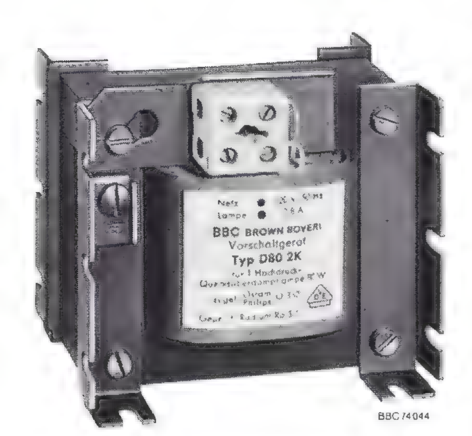


Bild 1: Vorschaltgerät für 80-W-Lampe

Bild 2: Vorschaltgerät für zylindrische Leuchten

Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und Natriumdampflampen sind infolge ihrer hohen Lichtströme wesentlich wirtschaftlicher als z. B. Glühlampen.
Diese Tatsache und die gute Farbwiedergabe auf Grund der Leuchtstoffbeschichtung des Lampenkolbens haben dazu beigetragen, daß in der Industrie die Beleuchtung mit Quecksilberdampf-Hochdrucklampen in Werkhallen, Fabrikhöfen, Werften, Hüttenwerken, Lagerplätzen usw. eingeführt wurde. Auch zur Anstrahlung von Park- und Grünanlagen sowie von Fahrtrichtungsanzeigern, z. B. auf der Autobahn, eignet sie sich hervorragend. Ebenso haben sich Quecksilberdampflampen zur Beleuchtung von Straßen, Plätzen, Brücken und Gleisfeldanlagen bewährt.
Natriumdampflampen hingegen haben zwar eine sehr gute Lichtausbeute, jedoch wegen ihres monochromatischen orangegelben Lichtes keine gute Farbwiedergabe. Es ergibt sich aber ein sehr gutes kontrastreiches Sehen, vor allem bei Dunst und Nebel. Deshalb werden diese Lampen zur Beleuchtung von Schnellstraßen und Gefahrenpunkten, wie Straßenkreuzungen, eingesetzt. Weiterhin benutzt man sie an Kanälen, Schleusen, Hafen- und Kaianlagen. Auch zur Anstrahlung von Baudenkmälern und Geschäftshäusern sowie in der Industrie, vor allem in staubhaltigen Räumen; z. B. in Gießereien, Hüttenwerken, Zementwerken usw., wird diese Lampenart bevorzugt.

In der Straßenbeleuchtung haben sich kombinierte Leuchten für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen *und* Natriumdampflampen eingeführt. Diese Verbindung ergibt einen hohen Lichtstrom je Leuchte bei einer vertretbaren Farbwiedergabe sowie eine höhere Sicherheit, z. B. des Straßenverkehrs, weil bei kurzzeitiger Spannungsunterbrechung die Natriumdampflampen im Gegensatz zu den Quecksilberdampf-Hochdrucklampen sofort wieder mit vollem Lichtstrom brennen.

Beide Lampen brauchen von der Zündung bis zur Abgabe des vollen Lichtstromes eine Anlaufzeit von mehreren Minuten. Wie alle Gasentladungslampen benötigen auch die Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und Natriumdampflampen eine Strombegrenzung, und zwar Drosselspulen bzw. Streufeldtransformatoren.

Vorschaltgeräte für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen

Bei Quecksilberdampf-Hochdrucklampen zündet der Brenner nach Anlegen einer Spannung ohne Starter durch das Zündgas Argon. Dieser Vorgang führt zu einer Hilfsentladung, die die Hauptentladung einleitet. Nach der VDE-Vorschrift 0712 Teil 2/4.61 [1]) gehören die verwendeten Drosselspulen zur Schaltungsgruppe IV und werden thermisch nur für den Lampenstrom bemessen. Sie brauchen deshalb nicht kurzschlußfest zu sein, weil kein betriebsmäßiger Kurzschluß auftreten kann.

Die zulässige Wicklungserwärmung einer Drosselspule (Eigenerwärmung) ist je nach der Temperaturgruppe (TG) durch die VDE-Vorschrift festgelegt. So bedeutet z. B. TG 70 eine zulässige Übertemperatur der Wicklung von 70 °C bei 40 °C Raumtemperatur, somit eine zulässige Grenztemperatur der Wicklung von 110 °C. Die

[1]) Vorschriften für Zubehör für Leuchtstofflampen und Leuchtstoffröhren mit Nennspannungen unter 1000 V.

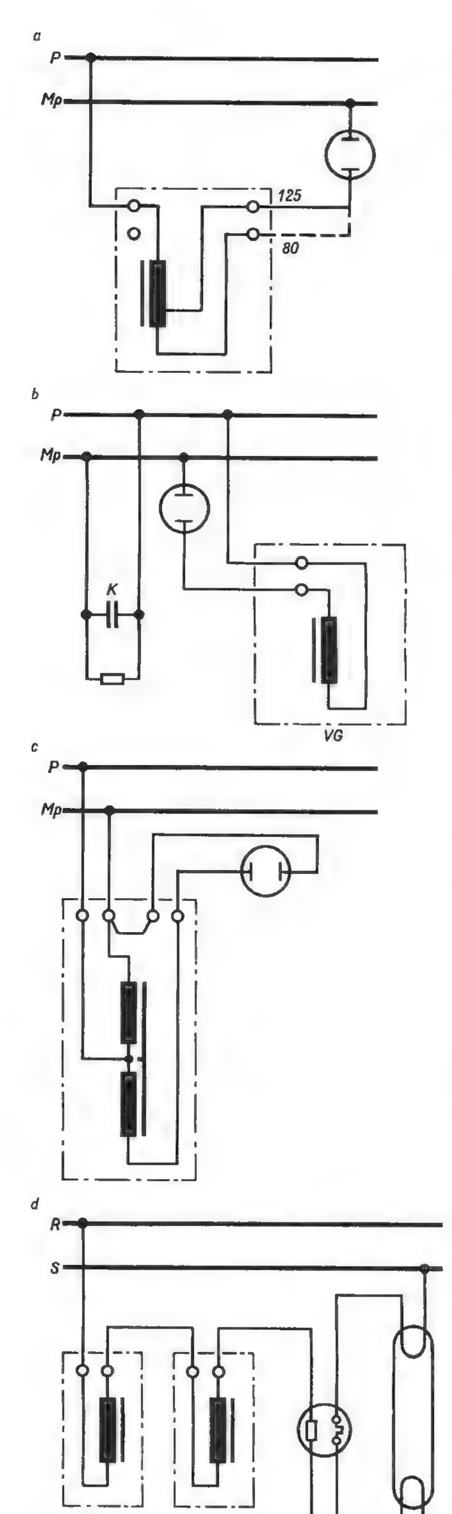


Bild 4: Schaltpläne
von a) einem umschaltbaren Vorschaltgerät, b) einem Vorschaltgerät mit Parallelkondensator, c) einem Streufeldtransformator, d) einem Vorschaltgerät, zwei Teilgeräte (mit Spezialstarter)



Bild 5: Streufeldtransformator für Natriumdampflampen von 45, 60 oder 85 W

Erwärmungsprüfung dieser Vorschaltgeräte wird je nach Größe in VDE-Prüfhauben durchgeführt und die Lebensdauerkurzprüfung ist mit entsprechender Temperatur, z. B. bei TG 70 beträgt die Umgebungstemperatur im Prüfofen 100° C und bei TG 90 120° C, vorzunehmen. Diese Lebensdauerkurzprüfung ist maßgebend für die Erteilung des VDE-Zeichens und gilt nur dann als bestanden, wenn von sieben Vorschaltgeräten, die 240 h lang bei 1,1facher Nennspannung betrieben wurden, höchstens eines versagt.

Es ist möglich, Vorschaltgeräte nach TG 90, also mit hoher Umgebungstemperatur, vom VDE prüfen zu lassen, jedoch die Eigenerwärmung nicht über 70 ° C (TG 70) auszunutzen. Eine solche „unechte" TG-90-Drosselspule kann dann aber in der Leuchte nach TG 90 betrieben werden, wobei die 20 ° C Eigenerwärmungsdifferenz (90 ° C – 70 ° C) dann den Leuchtenherstellern als Reserve zur Verfügung stehen. Die BBC-Vorschaltgeräte D 50/R... D 700/2 sind vom VDE nach TG 90 geprüft und tragen das VDE-Zeichen; die Wicklungserwärmung liegt jedoch bei 70 ° C. Neben dem VDE-Zeichen sind die D-Vorschaltgeräte auch mit Prüfzeichen der Lampenhersteller versehen und entsprechen damit auch deren Anforderungen.

Die kubische Bauform nach DIN-Normblatt 49 875 hat sich bei den Vorschaltgeräten für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen weitgehend durchgesetzt. Diese Bauform läßt sich im Leuchtendom, im Mast oder in Guß- bzw. Blechkasten gut unterbringen. Bild 1 zeigt die vorwiegend verwendete Ausführung der Bauform D.../2 K (Bild 1) mit vielen Befestigungsmöglichkeiten. Zum Einbau in zylindrische Leuchten eignet sich die in Bild 2 gezeigte Ausführung D.../2 KR mit Zweipunktbefestigung sehr gut. Für kleinere Lampenleistung gibt es gekapselte schmale Vorschaltgeräte in X-Bauform (Bild 3), die sich gut in schlanke Mastansatzleuchten einbauen lassen.

Für besondere Anlagen (z. B. für Straßen), deren Beleuchtungsstärke später erhöht werden soll, wurden sogenannte umschaltbare Vorschaltgeräte entwickelt. Baut man hier z. B. Vorschaltgeräte vom Typ D 80-125/2 K in die Leuchten ein, so lassen sich zunächst 80-W-Lampen betreiben; wird später eine höhere Beleuchtungsstärke verlangt, tauscht man lediglich die 80-W-Lampen gegen 125-W-Lampen aus und der Lampenanschluß an der Drosselspule ist nur umzuschalten (Bild 4a).

Bis auf die Drosselspule D 2000/3 K für 380 V sind alle Vorschaltgeräte für 220-V-Netzspannung ausgelegt. Für 110/127-V-Netze stehen besondere Vorschaltgeräte D.../1 K zur Verfügung.

Will man aus Platzgründen Lampen größerer Leistung mit Geräten kleiner Abmessung betreiben, so kann man zwei oder drei Vorschaltgeräte der schmalen Bauform parallel schalten.
Eine Kompensation der Drosselspulen ist durch Parallelschalten (Bild 4 b) eines Kondensators möglich. Die Kondensatoren werden wegen der auftretenden Temperaturen nicht an die Drosselspule angebaut, sondern getrennt montiert. Die Parallelkondensatoren sind in Netzen mit tonfrequenter Rundsteuerung wegen ihres niedrigen Widerstandes bei hohen Frequenzen und deshalb zu starker Dämpfung der Steuerspannung von den meisten Energieversorgungsunternehmen (EVU) nicht zugelassen. Nach den Vorschriften der EVU muß zur Widerstandserhöhung in Reihe zu dem Parallelkondensator eine Tonfrequenzsperr-Drosselspule vorgeschaltet werden.

Kapazitive Vorschaltgeräte können aus normalen induktiven Vorschaltgeräten und dazu in Reihe geschalteten Kondensatoren hergestellt werden. Die Kondensatoren müssen in ihrer Kapazität der entsprechenden Drosselspule zugeordnet sein. Betreibt man Quecksilberdampf-Hochdrucklampen an kapazitiven Vorschaltgeräten, verlängert sich die Anlaufzeit der



Bild 6: Schmales Vorschaltgerät für 220-W-Natriumdampflampen





Bild 7: Gehäuse für Vorschaltgeräte
a) aus Blech, b) aus Guß

Lampen auf etwa das Doppelte. Die Einschaltabnutzung der Lampen ist dabei größer als bei Betrieb an induktiven Vorschaltgeräten. Ein Vorteil der kapazitiven Schaltung ist, daß bei Unterspannung bzw. bei Spannungsabsenkung die Lampen erst bei etwa 125 V verlöschen. Dagegen gehen die Lampen mit induktiven Drosselspulen bereits bei 180 . . . 190 V Unterspannung aus.

Vorschaltgeräte für Natriumdampflampen

Natriumdampflampen sind Niederdruck-Entladungslampen und werden wegen der erforderlichen hohen Startspannung, die bei allen Lampen größer als 220 V ist, an einem Streufeldtransformator (Bild 4c) betrieben. Sie haben mehr als die doppelte Netzspannung als Leerlaufspannung. Die Lampen werden ohne Starter wie Kaltstartlampen in Betrieb genommen. Eine Ausnahme stellt die 220-W-Natriumdampflampe in Röhrenform mit Vorheizelektroden und Starterbetrieb dar; sie wird über ein induktives Vorschaltgerät (Bild 4d) mit Spezialstarter an 380 V betrieben.

Natriumdampflampen beginnen nach Anlegen der Spannung über eine Vorentladung des Startgases (Neon + Argon oder Xenon) zu arbeiten, wodurch das Natrium verdampft und die Hauptentladung eingeleitet wird.

Als übliche Bauform für Streufeldtransformatoren hat sich die gedrungene Bauart (Bild 5) durchgesetzt. Für die 220-W-Natriumdampflampe, die nur an eine Drosselspule angeschlossen wird, entwikkelte BBC zwei schmale Teilgeräte (Serienschaltung) in X-Bauform (Bild 6).

Einen besonderen Vorteil bieten die BBC-Vorschaltgeräte vom Typ SO 85/2 K; mit ihnen können sowohl 45- und 60- als auch 85-W-Lampen betrieben werden. Die Beleuchtungsstärke läßt sich also durch das Auswechseln der Lampe verändern. Kompensiert wird zweckmäßigerweise mit Parallelkondensatoren. Kapazitive Vorschaltgeräte können nicht ohne weiteres durch Reihenschaltung eines Kondensators hergestellt werden. Hinsichtlich der Sperrung der Parallelkondensatoren gegen das Eindringen von Tonfrequenzsteuerimpulsen gilt das gleiche wie für Vorschaltgeräte für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen.

Die Vorschaltgeräte für Natriumdampflampen sind nach der VDE-Vorschrift 0712 gebaut; die Haupttypen der BBC-Vorschaltgeräte haben das VDE-Zeichen.

Mit Ausnahme der Drosselspule vom Typ SO 220/3 KX sind alle Vorschaltgeräte für Natriumdampflampen für 220-V-Netzspannung und 50 Hz ausgelegt. Bei Vorschaltgeräten für 110/127-V-Netze sind entsprechende Spartransformatoren vorzuschalten.

Schutzkästen für Vorschaltgeräte

Werden die Vorschaltgeräte nicht in Leuchten eingebaut, sondern getrennt montiert, stehen hierfür Blechgehäuse oder Gußkasten in der Schutzart P 44 zur Verfügung (Bild 7).

Mit dem reichhaltigen Programm an Vorschaltgeräten bietet BBC für alle Beleuchtungen das geeignete Zubehör.

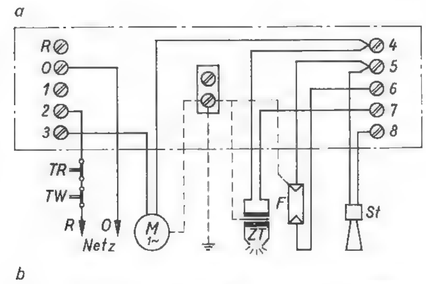
Neues Ölfeuerungs-Steuergerät von Brown Boveri

Von Dipl.-Ing. Gerhard Klinzing, Eberbach

Der immer größer werdende Bedarf an stabilen steckbaren Kleinsteuergeräten führte zur Entwicklung des neuen Ölfeuerungs-Steuergerätes OSK-B ... (Bild 1) für einen Öldurchsatz bis 30 kg/h. Dieses Gerät kann direkt am Brenner oder auch an der Wand montiert werden. Das Ölfeuerungs-Steuergerät hat die Aufgabe, über die Thermostaten die Anlage zu steuern, d. h. ein- und auszuschalten, und den Brenner während des Betriebes zu überwachen. In beiden Fällen meldet der optische Flammenwächter F (Bild 2) dem Steuergerät das Vorhandensein oder das Ausbleiben bzw. Abreißen der Flamme. Die vom Steuergerät auszuführenden Schaltvorgänge werden im folgenden beschrieben:



Bild 1: Ölfeuerungs-Steuergerät vom Typ OSK-B 102 k



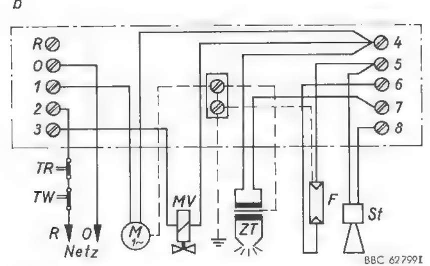


Bild 2: Anschlußbilder der neuen Ölfeuerungs-Steuergeräte

a) Typ OSK-B ... k
b) Typ OSK-B ... km

ZT = Zündtransformator
F = Flammenwächter
TR = Temperaturregler
TW = Temperaturwächter
St = Äußeres Störsignal
M = Motor
MV = Magnetventil

Einschaltvorgang

Bei Wärmebedarf legt man über die geschlossenen Kontakte der Kessel- und Raumthermostaten die Netzspannung von 220 V an das Steuergerät. Wird nun vom Flammenwächter „dunkel" gemeldet, d. h. es ist keine Flamme und kein Fremdlicht vorhanden, so beginnt der Brenner zu arbeiten. Bei Geräten ohne Vor- und Nachzündung werden der Zündtransformator und der Ölbrennermotor gleichzeitig eingeschaltet.

Bei Geräten mit Vor- und Nachzündung wird der Zündtransformator sofort, der Ölbrennermotor jedoch erst nach Ablauf der Vorzündzeit von 10 s in Betrieb gesetzt.

Bei Geräten mit Magnetventilanschluß werden der Zündtransformator und der Ölbrennermotor sofort eingeschaltet. Die Ölzufuhr bleibt jedoch bis zum Öffnen des Magnetventils (10 s) gesperrt. Diese Magnetventilschaltung ist nur bei Geräten mit Vor- und Nachzündung möglich.

Nachdem die Flamme entstanden ist, meldet der Flammenwächter „hell", und der Zündtransformator wird bei Geräten ohne Vor- und Nachzündung sofort abgeschaltet. Geräte mit Vor- und Nachzündung und Geräte mit Magnetventilanschluß setzen den Zündtransformator nach Abschluß der Nachzündzeit von 30 s außer Betrieb. Kommt es nach Anlauf des Ölbrennermotors bzw. nach Öffnen des Magnetventils innerhalb der Sicherheitszeit zu keiner Flammenbildung, so schaltet der Sicherheitsschalter die Anlage ab. Die Praxis hat gezeigt, daß in den meisten Fällen die Steuergeräte ohne Vor- und Nachzündung den Anforderungen genügen.

Ausschaltvorgang

Ist der Wärmebedarf erfüllt, so unterbricht der Raum- oder der Kesselthermostat den Stromkreis, und alle Schaltelemente kehren in den Ruhezustand zurück.

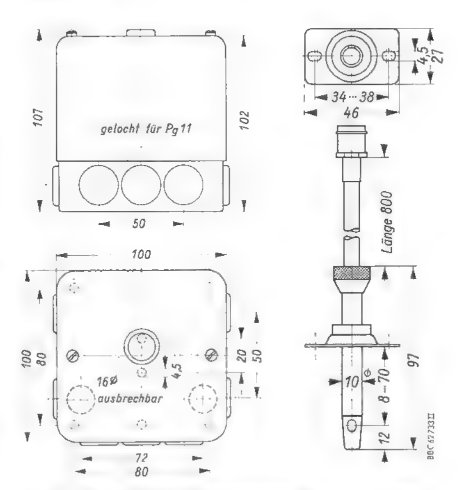


Bild 3: Maßbild des Ölfeuerungs-Steuergerätes OSK-B ... k(m)

Betriebsüberwachung

Das Abreißen der Flamme gibt der Flammenwächter als Dunkelmeldung an das Steuergerät weiter. Der Zündtransformator wird sofort wieder eingeschaltet und der Zündvorgang beginnt von neuem; zeigt sich innerhalb der vom Werk fest eingestellten Sicherheitszeit die Flamme nicht, so tritt eine Störabschaltung und Verriegelung des Sicherheitsschalters ein. Der Brenner kann erst dann wieder in Betrieb genommen werden, wenn der Entstörungsdruckknopf am Steuergerät von Hand betätigt wird.

Die *Sicherheitszeit* ist die höchstzulässige Zeitspanne, in der das Heizöl in den Verbrennungsraum gefördert werden darf, ohne daß eine Flamme vorhanden ist. Je nach Öldurchsatz der Brenner sind

Typ	Schaltprogramm Vorzündung (s)	Nachzündung (s)	Sicherheitszeit (s)	Register-Nr.	Bemerkung
OSK-B 101 k	—	—	10	1282/61	ohne Vor- und
OSK-B 102 k	—	—	25	1282/61	Nachzündung
OSK-B 121 k	10	30	10	1294/62	mit Vor- und
OSK-B 122 k	10	30	25	1294/62	Nachzündung
OSK-B 121 km	10	30	10	1315/63	für Magnet-
OSK-B 122 km	10	30	25	1316/63	ventilanschluß

Tafel 1: Typen der neuen Ölfeuerungs-Steuergeräte

Die Geräte sind für Einphasenbetrieb und 220 V Anschlußspannung ausgeführt.

verschiedene Sicherheitszeiten nach DIN 4787 vorgeschrieben:
bis 10 kg/h Öldurchsatz höchstens 45 s Sicherheitszeit,
über 10 bis 30 kg/h Öldurchsatz höchstens 10 s Sicherheitszeit,
über 30 kg/h Öldurchsatz höchstens 5 s Sicherheitszeit.
Das neue Ölfeuerungs-Steuergerät ist für zwei verschiedene Sicherheitszeiten lieferbar:
25 s für einen Öldurchsatz bis 10 kg/h und 10 s für einen Öldurchsatz bis 30 kg/h.

Ausführung

Das Kleinsteuergerät (Bild 3) hat ein stabiles Blechgehäuse mit kleinen Abmessungen und entspricht der Vorschrift DIN 4748. Es ist völlig wartungsfrei, und hochwertige Bauelemente garantieren eine einwandfreie Arbeitsweise. Das Gehäuseunterteil ist galvanisch verzinkt, bietet ausreichend Platz zum Anschluß der Leitungen und enthält kräftige Anschlußklemmen, die gleichzeitig als Steckverbindung für den plombierten Stecksatz dienen.
Für die Kabeldurchführungen wurden in den Seitenwänden des Unterteiles Bohrungen für Pg 11 vorgesehen, die mit Weichplastiktüllen verschlossen sind. Der Stecksatz wird mit einer unverlierbaren Schraube befestigt und mit dem Oberteil des Blechgehäuses abgedeckt. Das Oberteil des Gehäuses ist mit anthrazitfarbigem Hammerschlageffektlack einbrennlackiert und wird mit zwei unverlierbaren Schrauben am Unterteil befestigt. Aus dem Gehäuseoberteil ragt der rote Entstördruckknopf des Stecksatzes. Er ist gleichzeitig als elektrische Störanzeige mit einer Glimmlampe ausgestattet. Zusätzlich kann noch ein optisches oder akustisches Störsignal (220 V, höchstens 3 A, außerhalb des Gerätes) vorgesehen werden (Hupe, Klingel oder Lichtsignal).

Bei allen Geräten wird der gleiche optische Flammenwächter verwendet, wobei für die „Hellmeldung" eine Mindestbeleuchtungsstärke von 20 Lux erforderlich ist.
Aus den genannten Schaltprogrammen und Sicherheitszeiten ergeben sich sechs verschiedene Typen für die Steuergeräte (Tafel 1).

Neues Dampfkraftwerk in Livorno mit 310000 kW Leistung

Von Dipl.-Ing. Hans-Hermann König, Mannheim

Seit kurzem versorgt das neue Dampfkraftwerk Marzocco in Livorno / Italien (Bild 1) den mittelitalienischen Raum mit elektrischer Energie. Es wurde von Brown Boveri geplant und in Zusammenarbeit mit deutschen, italienischen und schweizerischen Unternehmen errichtet.
Die Energie wird in zwei Blöcken erzeugt, die aus Kessel, Turbosatz und Schaltanlage bestehen. Den zum Antrieb der Turbinen erforderlichen Dampf erzeugen Naturumlaufkessel, die mit Schweröl gefeuert werden.
Beim Eintritt in die Turbine hat der Dampf 145 atü Druck und seine Temperatur beträgt 535° C. Die Turbinen treiben wasserstoffgekühlte Generatoren an. Diese Generatoren erzeugen 194 000 kVA bei 16 kV; ihre Wirkleistung ist 155 000 kW.
Das Dampfkraftwerk ist für wirtschaftliche Erzeugung von Grundlast ausgelegt und kann — entsprechend den Anforderungen aus dem Verbundbetrieb mit Wasserkraftwerken — auch täglich an- und abgefahren werden.



Bild 1: Kraftwerk Livorno am Ligurischen Meer

Projektierung gußgekapselter Niederspannungs-Verteilungen

Von Heinz Lorbeer, Brühl

Das gußgekapselte Niederspannungsmaterial der Bauart GN ist entsprechend dem Baukastensystem aufgebaut, dem eine langjährige Erfahrung zugrunde liegt und das sich allgemein und vielfältig anwenden läßt. Es entspricht der Schutzart P 54.
Die gußgekapselten Gehäuse können als Einzelgehäuse verwendet oder zu Verteilungen zusammengebaut werden.



Bild 1: Gußverteilung im Kraftwerk eines Bergbaubetriebes

Das Baukastensystem GN eignet sich für Reihenspannungen bis 500 V.
In den Verteilungen kann man Sammelschienensysteme von 200 A bis 800 A in Sonderausführung bis 1000 A unterbringen. Die Verteilungen eignen sich durch ihre kräftige Ausführung besonders für solche Betriebe, in denen mit starken mechanischen Beanspruchungen zu rechnen ist, wie in Stahlwerken, Gießereien, im Bergbau usw. (Bild 1). Das GN-Material kann wegen seiner einwandfreien Abdichtung auch in Molkereien, Wasserwerken und Brauereien verwendet werden.
Kennzeichnende Merkmale des GN-Systems sind:
Wenige Bauelemente, systematische Gliederung aller Bestandteile, geringer Platzbedarf bei geschlossener Linienführung, leichte Erweiterungsmöglichkeit und einfache Montage.
Das Gesamtsystem ist aus Bild 2 ersichtlich. In der Bezeichnung der Kastengrößen bedeuten

erste Ziffer: Kastenbreite und Flanschgröße oben und unten
zweite Ziffer: Kastenhöhe und seitliche Flanschgröße
Buchstabe: Kastentiefe und Niveaufläche.

Planung gußgekapselter Verteilungen

Die Planung gußgekapselter Anlagen wird durch eine übersichtliche Listengestaltung und eine Zeichenschablone sehr erleichtert (Bild 3).

Vor Beginn der Planung einer GN-Verteilung sind folgende Angaben zu klären:

1. Stromart, Spannung, Frequenz
2. Betätigungsspannung bei Schützen, Relais usw.
3. Null- oder Schutzleiter oder beides
4. Zuleitung: Stromstärke oder Leistung, Art und Querschnitt des Kabels
5. Abzweige: Art, Querschnitte, Richtung (nach oben oder unten)
6. Zusätzliche Ausrüstung: Meß-, Signal- und Steuereinrichtungen
7. Erwünschte Erweiterungsmöglichkeiten
8. Mit oder ohne Befestigungseisen bzw. Gerüst (Wandmontage oder freistehend)
9. Örtliche Bau- oder Raumverhältnisse für die Aufstellung der Verteilungen beachten.

Festlegung des Schaltplanes

Wenn alle Angaben zu den genannten Punkten festliegen, wird zunächst ein Schaltplan entworfen, der die Anzahl sowie genaue Bezeichnung der einzubauenden Teile und Geräte enthält. Bei der Planung ist der zu erwartende Kurzschlußstrom von besonderer Bedeutung; denn von diesem Wert hängt es ab, ob man vor die Sammelschienen oder Schaltgeräte eine Vorsicherung zur Begrenzung des Kurzschlußstromes einplant.
Unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors ist die Zuleitung und damit ihre Anschlußmöglichkeit entsprechend der Dauerbelastung der Abzweige sowie etwaiger späterer Erweiterungen zu bemessen.
Um eine günstige Sammelschienenbelastung zu erhalten, sind beiderseitig der Zuleitung die Abgänge entsprechend ihrer Belastung gleichmäßig zu verteilen (Bild 4).

Auswahl und Anordnung der Gehäusegrößen

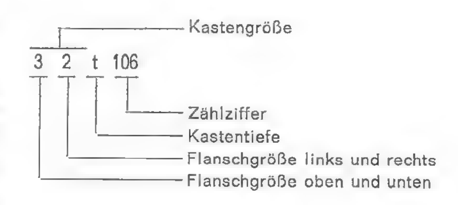
Ist die Schaltung bestimmt, empfiehlt es sich, folgendermaßen vorzugehen:
Zunächst sind in der Liste die erforderlichen Kasten auszuwählen. Dabei ist zu beachten, daß die Sammelschienengehäuse sowie eine ganze Anzahl mit Geräten ausgebaute Gehäuse bereits serienmäßig aufgeführt werden. Müssen in einem Gehäuse mehrere Einzelgeräte untergebracht werden, so muß man sie nach ihren Einbaueinheiten (Höhe x Breite) in die Kombinationsgehäuse einplanen. Welche Einbaueinheiten für die Kombinationskasten und Einbaugeräte zur Verfügung stehen, ist jeweils in der Liste neben diesen Teilen beschrieben. Kann nicht nach Einbaueinheiten geplant werden, so lassen sich in der Liste im Abschnitt „Maßtafeln" die erforderlichen Gehäusegrößen und Einbautiefen auswählen.
Liegen die Gehäusetypen und die Anzahl der Gehäuse fest, so sind sie mit der Zeichenschablone probeweise nach Gruppen geordnet aufzuzeichnen, um somit die endgültige und zweckmäßigste Anordnung der Gehäuse festzulegen (Bild 5). Dabei müssen die Richtungen der Zu- und Abgänge beachtet werden. Außerdem sind die Ausmaße der Verteilung zu prüfen, damit sie an dem vorgesehenen Aufstellungsort untergebracht werden kann.
Eckkasten ermöglichen es, GN-Verteilungen um Pfeiler oder in Nischen zusammenhängend unterzubringen (Bild 6).
Im allgemeinen ist bei der Größenordnung von GN-Verteilungen zu beachten, daß die Unterkante der Verteilung (Endverschluß-Unterkante) etwa 400 mm über dem Boden liegt und der Sammelschienenzug etwa 1400 mm hoch ist, damit die Oberkante der Verteilung nicht über 2000 mm reicht.

Kastenart	Kastenbreite und Flanschgröße oben und unten		Kennziffer	Kastenhöhe	Kastentiefe				
	100 –2– 220	100 –3– 300		mm	r 165 bei	s 245 bei	t 285 bei	u 365 bei	v 425 bei
Sammelschienenkasten	330 G 22	540 G 32	Seitliche Flanschgröße 2	330	G 22 r G 32 r	G 22 s	G 32 t		
Anbau-Kasten	290 G 25		5	330	G 25 r				
	G 26	435 G 36	6	450	G 26 r	G 26 s	G 36 t, 2 x Flansch 3		
	G 27	G 37	7	750	G 27 r		G 37 t, 2 x Flansch 3	G 27 u	
		495 G 38	8	880					G 38 v, 2 x Flansch 3

Bild 2: Systematische Gliederung und Maße der Gußgehäuse

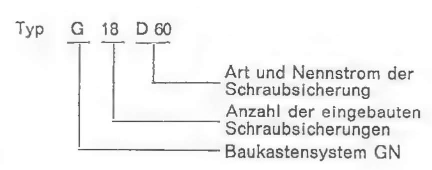
BBC 82 034

Meß- und Zählgeräte sind im Sichtbereich einzuplanen.
Bei der Anordnung der Gehäuse muß man darauf achten, daß sich möglichst gleiche Flanschgrößen gegenüberliegen. Ist dies nicht der Fall, so können in der Liste Reduzierflansche ausgewählt werden. Welche Flanschgrößen die einzelnen Gehäuse haben, ist bereits anhand der Bestellnummer eines jeden Gehäuses festzustellen.
Außerdem gibt die Bestellnummer Aufschluß über die Kastengröße. Wird beispielsweise der Sammelschienenkasten mit der Bestellnummer 32 t 106 gewählt, so bedeutet das



Sinngemäß wie die Bestellnummern sind die Typenbezeichnungen aufgeschlüsselt. Sie sagen über den Typ und die Anzahl der Einbaugeräte aus.

Aus der Typenbezeichnung für ein Sicherungsgehäuse G 18 D 60 ist zu entnehmen



Mechanischer und elektrischer Ausbau

Sobald die technische Ausführung klar ist, kann mit der Preiszusammenstellung begonnen werden. Jedes Gehäuse erhält eine Positionsnummer, damit man seine Lage und Ausbauten auf dem Aufbaubild sofort erkennen kann. Gleich ausgebaute Gehäuse erhalten die gleichen Nummern.

Bild 3: Zeichenschablone für GN- und JN-Verteilungen im Maßstab 1:10

Bild 4: Schaltplan einer größeren Industrieverteilung

Bei den Sammelschienen können die Preise mit und ohne Mittelleiter der Liste entnommen werden. Bei den übrigen serienmäßig ausgebauten Gehäusen kann man den Preis folgendermaßen einsetzen: bei Anordnung A 1, d. h. Einzelkasten ohne Anbau an ein weiteres Gehäuse, oder bei A 10, d. h. mit elektrischem und mechanischem Zusammenbau in dem betreffenden GN-Gehäuse, sowie mit dem benachbarten (Bild 7).

Bei den Kombinationsverteilern sind zuerst die Preise für das Gehäuse festzustellen. Anschließend rechnet man die Preise für die verschiedenen Einbaugeräte, Anschlußklemmen usw. „verdrahtet" oder „unverdrahtet" hinzu.

Die Preise für innerhalb der GN-Verteilungen verlegte Steuerleitungen und Dreileiterverbindungen je nach Nennstrom der eingebauten Geräte, sind dem Listenabschnitt „Sonderausführungen" zu entnehmen.

Kabeleinführungs- und Anbauteile

Für Vierleiterkabel bis 300 mm² stehen Ein- und Zweifach-Kabelendverschlüsse zur Verfügung. Kabel kleinerer Querschnitte werden durch Stopfbuchsverschraubungen in die GN-Verteilungen eingeführt.

Zum Verschließen der außenliegenden Flanschpartien werden je nach Flanschgrößen Flanschplatten verwendet, die entweder nur als Verschluß dienen oder mit Panzergewinden versehen, Stopfbuchsverschraubungen zur Kabeleinführung aufnehmen können.

Mit Kabelumlenkkasten können Kabel, die oben aus der Verteilung kommen, nach unten weggeführt werden oder umgekehrt.

Die außenliegenden Sammelschienengehäuse erhalten mit Isolierstoff ausgegossene Sammelschienenkappen, damit bei möglichem Verschieben der Sammelschienen keine elektrische Verbindung mit dem Gehäuse entsteht.

Um für seitliche Antriebe von Leistungsschaltern einen gewissen Abstand zum Nachbargehäuse zu erhalten, werden zwischen die Sammelschienengehäuse Zwischenplatten eingesetzt.

Zubehörteile

Normalerweise werden Sicherungspatronen, Schraubkappen und Paßschrauben nicht mitgeliefert. Sollte der Kunde diese Teile jedoch wünschen, so sind sie getrennt zu berechnen.

Sonderausführungen

Sind GN-Verteilungen an ihrem späteren Aufstellungsort Säuren, Laugen usw. aus-

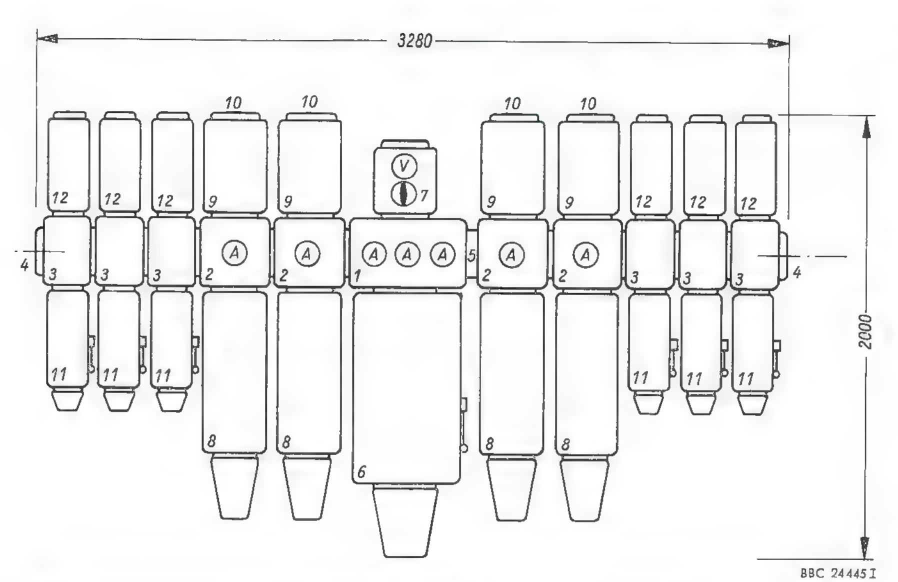


Bild 5: Zusammengestellte BBC-Gußverteilung gemäß dem in Bild 4 gezeigten Schaltplan

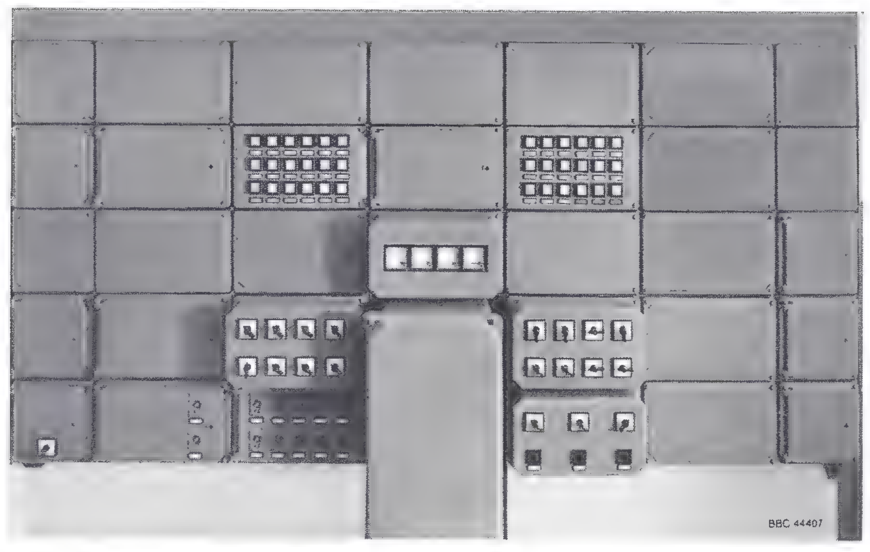


Bild 7: Gußgekapselte Steueranlage einer Maschinengruppe



Bild 8: Gußverteilungen in einem Kesselhaus

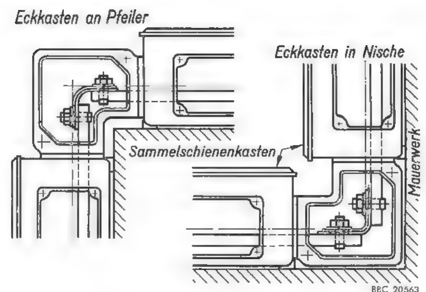


Bild 6: Eckkasten GE 1/GE 2 mit Sammelschienen-Verbindungen

gesetzt, so müssen sie einen säurefesten Anstrich erhalten.
Bei Verwendung des GN-Materials in den Tropen müssen Einbaugeräte, Scharniere, Dichtungen und der Außenanstrich tropenfest sein.
Zum Befestigen der Deckel liefert BBC fünf verschiedene Deckelverschlüsse.

An den äußeren Sammelschienenkasten können Messingbolzen zum Anschluß des Schutzleiters durchgeführt werden.

Ventilationsstutzen zur Entlüftung der GN-Verteilungen werden in der Flanschplatte eingesetzt.

Zusammenfassung

Das gußgekapselte Niederspannungsmaterial der Bauart GN entspricht in seiner Konstruktion den letzten technischen Erkenntnissen und heutigen Erfordernissen.
Auf Grund der einfachen und leicht verständlichen Zusammenstellung der Typenbezeichnungen und Bestellnummern sowie einer übersichtlichen Listengestaltung kann jeder Projekteur mit Hilfe der Zeichenschablone eine wirtschaftliche, raumsparende, technisch einwandfreie und jederzeit leicht zu erweiternde Verteilung entwerfen.
Der widerstandsfähige, korrosionsbeständige, dünnwandige Grauguß und die hochwertige Schutzart P 54 erlauben es, die gußgekapselten Geräte und Verteilungen überall dort einzubauen, wo höchste Anforderungen an Schutzart und Widerstandsfähigkeit gestellt werden (Bild 8).
Leistungsfähige und modern eingerichtete Fabrikationsstätten garantieren die Ausführung selbst größter Verteilungen in bester Qualität und innerhalb kürzester Zeit.
Darüber hinaus stehen BBC zur Ausarbeitung umfangreicher Anlagen Spezialkräfte zur Verfügung.

Überwachung und Steuerung von Gasbrennern in Heizungsanlagen

Von Ing. Eduard Hillmus, Eberbach

Seit der Jahrhundertwende ist der Brennstoff Gas bekannt und eingeführt. Ursprünglich diente das Leuchtgas als Lichtquelle. Mit der Erfindung des Bunsenbrenners wurde das Gas als Energieträger zur Wärmeerzeugung entdeckt.

Lange Jahre war die Steinkohle Rohstoff für die Gaserzeugung, und erst um die Mitte des Jahrhunderts sind es Kohlenwasserstoffe, die zur Erzeugung brennbarer Gase nutzbar gemacht werden. Diese und die Erdgase förderten die Einführung gasförmiger Brennstoffe für Heizzwecke. Gasförmige Brennstoffe können verbrannt werden

in offenen Brennkammern mit sogenannten atmosphärischen Brennern,

in geschlossenen Brennkammern, die mit Gebläse-Brennern betrieben werden.

Die Überwachung und Steuerung des Gebläse-Brenners soll im folgenden behandelt werden. Wenn auch z. Z. noch die offene Brennkammer in der Praxis überwiegt, so ist das Vordringen der Gebläse-Brenner nicht mehr aufzuhalten.

Der Brennstoff Gas hat gegenüber anderen bekannten Brennstoffen zwei „Nachteile". Gemeint sind die Wirkung giftiger kohlenoxydhaltiger Gase auf den menschlichen Organismus und die Bildung von Gas-Luft-Gemischen, die unter bestimmten Voraussetzungen leicht explodieren können und dann schwere Schädigungen der Umgebung verursachen.

Diese sogenannten Nachteile lassen sich vermeiden, wenn Ausströmen des Gases ohne sofortige Flammenbildung verhindert wird. Bei vollautomatischen Gasfeuerungsanlagen übernehmen Gasfeuerungsautomaten diese Aufgabe neben anderen Funktionen.

Neben dem Gasfeuerungsautomaten zählen zur elektrischen Ausrüstung eines Gasgebläse-Brenners:

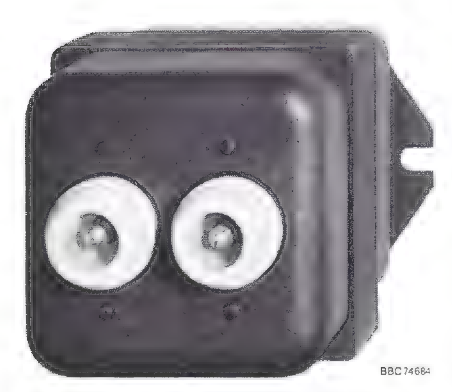


Bild 1: BBC-Zündtransformator für eine Gasheizung



Bild 2: Gasfeuerungsautomat für Brenner mit 80 000 kcal/h Leistung

Der Gebläse-Antriebsmotor, der für die erforderliche Verbrennungsluft sorgt.

Der Zündtransformator, der das Gas-Luft-Gemisch mit einem Funken zwischen den Elektroden zündet.

Die Ventile, die die Gaszufuhr steuern.

Die Regler und Wächter für Temperatur, Druck, Gas- und Luftmangel usw.

Der Gasgebläse-Brenner ist im Prinzip dem des Ölbrenners ähnlich. Der Unterschied besteht darin, daß das Öl in den Ölbrenner gepumpt werden muß, während das Gas mit dem nötigen Vordruck (100 ... 500 mm WS) in den Gasbrenner strömt. Die Verbindung Pumpe – Gebläse entfällt. Die Verbrennungsluft wird mit 150 ... 250 mm WS verdichtet. Sie ist nach der Höhe der Gasdurchsatzleistung gestaffelt.

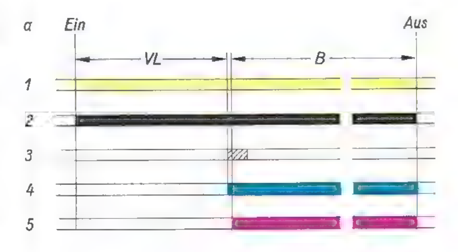
Der Gasfeuerungsautomat

Der Gasfeuerungsautomat und der Temperaturregler haben die Aufgabe, die Wärmeerzeugung vollautomatischer Gasfeuerungsanlagen zu regeln und die Inbetriebnahme sowie den Betrieb zu überwachen.

Ein Hauptbestandteil des Automaten ist der Flammenwächter. In der Praxis haben sich zwei Systeme der Flammenüberwachung bewährt: der UV-Flammenwächter und der Ionisations-Flammenwächter.

Der UV-Flammenwächter ist ausgestattet mit einer Röhre, die auf ultraviolette Strahlung bei 0,2 bis 0,26 μ Wellenlänge anspricht, und einem Verstärker, der auf das Flammenwächterrelais einwirkt. Weil die ultraviolette Strahlung der Gasflamme auf dieser Wellenlänge liegt, löst der Flammenwächter bei vorhandener Flamme ein Signal im Steuerteil des Automaten aus.

Geringer Aufwand ist für die Überwachung mit dem Ionisations-Flammenwächter nötig. Er nutzt die elektrische Leitfähigkeit heißer Verbrennungsgase (Flammen) aus. Die Leitfähigkeit erhält durch die verschiedenen Größen der Elektroden eine richtungsabhängige Stärke (Gleichrichterwirkung). Beide Eigenschaften — Leitfähigkeit und Gleichrichterwirkung — dienen zur Flammenüberwachung. Die zur Zündung des Gas-Luft-Gemisches benutzten Zündelektroden berühren die Flamme und übernehmen dabei die Aufgabe, aus dem Zündtransformator (Bild 1) kommende Wechselspannung auf die Flamme zu übertragen. Durch Doppelweg-Gleichrichtung entsteht ein Gleichstrom, der am



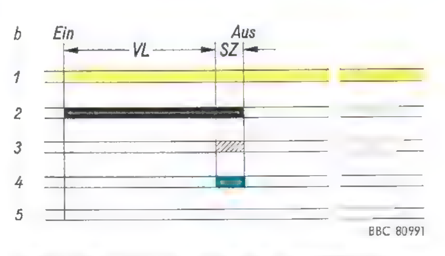


Bild 3: Schaltprogramm für Steuergeräte mit Vorzündung

a) Anlauf mit Flammenbildung
b) Anlauf ohne Flammenbildung

1 = Temperaturregler
2 = Motor
3 = Zündtransformator
4 = Magnetventil
5 = Flamme
VL = Vorlüftung
Sz = Sicherheitszeit
B = Betrieb

Mittelpunkt der Hochspannungswicklung des Zündtransformators abgenommen und einem Glimmrelais als Steuerstrom zugeführt wird. Das Glimmrelais führt bei brennender Flamme Strom, der das Flammenwächterrelais erregt.

Das Schaltprogramm des Gasfeuerungsautomaten richtet sich nach dem Gasdurchsatz des Brenners, der gesteuert und überwacht werden soll. Es wurde in der DIN-Vorschrift 4788 (Entwurf) neben anderen Bedingungen, die vom Automaten zu erfüllen sind, festgelegt.

Das Schaltprogramm eines Gasfeuerungsautomaten mit Ionisations-Flammenwächter für Gasbrenner mit einer Leistung bis 80 000 kcal/h, wie bei dem BBC-Gasfeuerungsautomaten GIM 80 (Bild 2), läuft wie folgt ab (Bild 3):

Der Temperaturregler gibt dem Gasfeuerungsautomaten einen Einschaltbefehl, und der Gebläsemotor läuft an. Der Flammenfühler kontrolliert, ob die „Flamme aus" ist; der Automat überprüft, ob er betriebsbereit ist.

Ein Laufwerk schaltet nach etwa 50 s (Vorlüftzeit) Zündtransformator und Gasventil ein. Jetzt beginnt die Sicherheitszeit. Nach der Flammenzündung schaltet der Zündtransformator auf „Flammenüberwachung" und läuft mit verminderter Spannung weiter. Gleichzeitig wird das Sicherheitsrelais abgeschaltet. Der Brenner ist in Betrieb. Reißt die Flamme ab, wird sofort ein neuer Zündversuch eingeleitet. Zeigt sich nach Ablauf der Sicherheitszeit von höchstens 3 s keine Flamme, wird der Brenner abgeschaltet und der Automat verriegelt; eine interne oder auch äußere Störsignallampe leuchtet auf. Vor dem neuen Start des Brenners muß erst der Leuchtmelder-Rückstellknopf betätigt werden, der die Automatensperrung aufhebt.

Nach der DIN-Vorschrift 4788 müssen sich die Bauteile der Gasfeuerungsautomaten vor jedem Anlauf selbsttätig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüfen. Versagt ein Bauteil durch Unterbrechung oder Kurzschluß, soll sichergestellt sein, daß der Programmablauf nicht ungünstig beeinflußt wird. Tritt eine solche Störung auf, ist der Betrieb der Anlage zu verhindern oder die Anlage nach Ablauf der Sicherheitszeit abzuschalten.

BBC liefert Gasfeuerungsautomaten mit Ionisations-Flammenfühler. Für Brenner mit einer Leistung bis 80 000 kcal/h ist der Typ GIM 80 k und für Brenner mit einer Leistung bis 300 000 kcal/h der Typ GIM 300 k (Titelbild dieses Heftes) entwickelt worden. Dazu gehören die BBC-Spezial-Zündtransformatoren der Bauart ZTF 1010/2 . . . 11.

Die Gasfeuerungsautomaten entsprechen der DIN-Vorschrift 4788 (Entwurf) und haben eine Anerkennungsnummer des DVGW.

Abfallverzögerung von Schützen

Von Ing. Roland Nowag, Mannheim

Allgemein werden Schütze durch eine Magnetspule eingeschaltet und müssen nach VDE 0660 bei 0,9fachem bis 1,1-fachem Wert der Betätigungsnennspannung sicher schließen. Für die Haltekraft der Magnetspule reicht ein kleinerer Wert aus. Sinkt die Betätigungsspannung jedoch auf ungefähr 50% ihres Nennwertes, dann wird die Haltekraft so klein, daß das Schütz abfällt, d. h. ausschaltet. Entsprechend den Betriebsverhältnissen kann diese Abhängigkeit von der Netzspannung erwünscht sein; sie führt aber zu Schwierigkeiten, wenn sich die Schütze bei kurzzeitigen Spannungseinbrüchen oder -ausfällen ausschalten.

Spannungseinbrüche

Spannungseinbrüche können in weitverzweigten Industrienetzen ganz verschiedene Ursachen haben: Sammelschienen-Umschaltungen, Kurzschlüsse, Erdschlüsse, Blitzschläge usw. Ein Kurzschluß bedeutet immer einen Spannungseinbruch; er kann je nach Lage des Kurzschlusses bis 10% der Netzspannung betragen, so daß am Verbraucher keine Spannung anliegt.

In modernen Netzen lassen sich Kurzschlüsse auf Grund des Aufbaus und Selektivschutzes in Bruchteilen von Sekunden abschalten. Die Abtrennung wird heute oft mit einer Kurzunterbrecher-Automatik vorgenommen; die Spannung erreicht meistens innerhalb von 0,1 s bis bis 1 s wieder ihren Nennwert.

Führt ein Spannungseinbruch zum Abfallen der Schütze, so werden die Verbraucher vom Netz abgetrennt und bleiben bei der normalerweise benutzten Schaltung

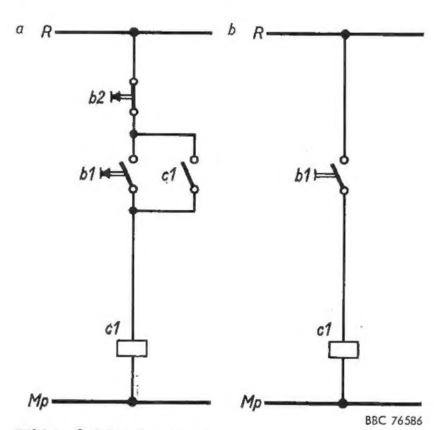


Bild 1: Schützsteuerung

a) durch Kurzzeitkontaktgeber (Druckknopf und Selbsthaltekontakt)

b) durch Dauerkontaktgeber (Steuerschalter)

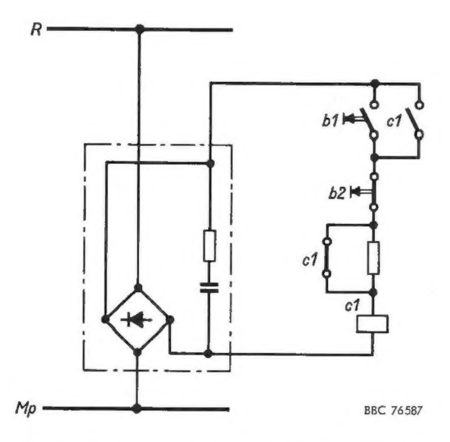


Bild 2: Schützsteuerung durch Kurzzeitkontaktgeber (Druckknopf und Selbsthaltekontakt) mit Ausschaltverzögerung bei Spannungseinbruch

mit Druckknopf und Selbsthaltekontakt (Bild 1a) auch bei Wiederkehr der Netzspannung ausgeschaltet. Ein so kurzer Spannungsausfall würde meistens ohne Schaden für den Betrieb sein; aber alle Verbraucher sind von Hand wieder einzuschalten.
Schütze, die dagegen mit Dauerkontaktgeber eingeschaltet werden (Bild 1b), fallen nur für die Dauer des Spannungseinbruches ab. Auch bei länger ausbleibender Spannung sind sie durch den Dauerkontakt zum sofortigen Wiedereinschalten vorbereitet. Dies kann also auch zu einem unvorhergesehenen Zeitpunkt geschehen, wodurch eine Gefahr für Menschen und Maschinen entstehen kann. Man sollte also diese Schaltung nicht wählen, nur um das Abfallen bei Spannungsabsenkungen zu vermeiden und das Wiedereinschalten von Hand zu ersparen.
Richtiger ist es deshalb, die Schütze bei Spannungseinbrüchen über eine vorher

Schütztyp	Halteleistung der Magnetspule	Verzögerungsglieder V 110	V 220
HSC 0	5 W	650 ms ... 850 ms	600 ms ... 700 ms
HSC 1	6 W	550 ms ... 750 ms	350 ms ... 500 ms
SLC 10	5 W	400 ms .. 600 ms	400 ms ... 600 ms
SLC 20	6 W	200 ms ... 400 ms	300 ms ... 450 ms

Tafel 1: Verzögerungszeiten bei verschiedenen BBC-Schützen

Anschlußwechselspannung des Verzögerungsgliedes	Verzögerungsglied Typ	Spulenspannung des gleichstrombetätigten Schützes
100 V	V 110	110 V
220 V	V 220	220 V

Tafel 2: Spannungszuordnung

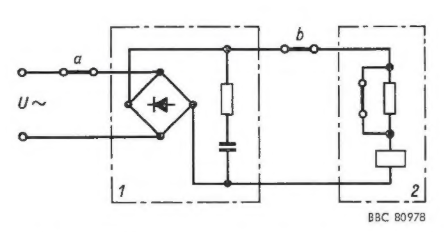


Bild 3: Schaltung eines gleichstrombetätigten Schützes mit kontaktlosem Verzögerungsglied

1 = Verzögerungsglied
2 = Gleichstrombetätigtes Schütz
a = Schalter für verzögerten Abfall
b = Schalter für unverzögerten Abfall

Bild 4: Verzögerungsglied

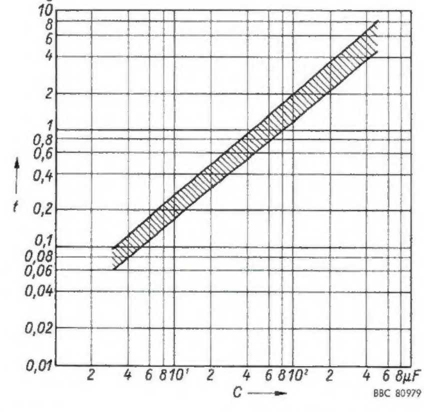


Bild 5: Verzögerungszeiten *t* in Abhängigkeit von der Kapazität *C* für gleichstrombetätigte BBC-Schütze

bestimmte Zeitdauer eingeschaltet zu lassen. Zur Überbrückung derartiger Spannungseinbrüche hat BBC ein Verzögerungsglied entwickelt (Bild 2).

BBC-Verzögerungsglied

Bild 2 zeigt die Schaltung für ein Verzögerungsglied. Den gleichstromerregten Luftschützen wird parallel zur Schützspule ein Kondensator zugeordnet. Die Größe des Kondensators ist ein Maß für die erreichbare Verzögerungszeit. Das Verzögerungsglied besteht aus diesem Kondensator, einem Widerstand und einem Gleichrichter. Es wird erst beim Aufbau einer Schaltung mit dem Schütz kombiniert.
Durch entsprechende Schaltungsanordnung wird gewährleistet, daß die Schütze bei Betätigung des Aus-Druckknopfes b 2 unverzögert abschalten. Für bestimmte Anwendungen können die Schütze durch entsprechende Anordnungen der Steuerkontakte wahlweise abfallverzögert (Schalter a in Bild 3) oder unverzögert (Schalter b in Bild 3) geschaltet werden.
Zur Zeit stehen zwei Ausführungen von Verzögerungsgliedern (Bild 4) zur Verfügung.

1. Typ V 110 und V 220
   Diese beiden Verzögerungsglieder können für die in Tafel 1 aufgeführten Schütze eingesetzt werden, wenn die genannten Zeiten ausreichen.
   Die Zuordnung der Anschlußspannung zum Verzögerungsglied geht aus Tafel 2 hervor.
2. Typ V 220 S
   Bei diesem Verzögerungsglied besteht die Möglichkeit, durch Parallelschalten von zusätzlichen Kondensatoren die Abfallzeiten des Schützes zu vergrößern. Für die BBC-Schütze sind in Bild 5 die Verzögerungszeiten als Funktion der Kapazität angegeben. Ein Kondensator von 3 μF ist im Verzögerungsglied bereits eingebaut. Dies bedeutet, daß die kürzeste Abfallzeit von 0,06 s den Werten bei 3 μF entspricht.

Sollen die Verzögerungsglieder auch für andere gleichstrombetätigte Schütze eingesetzt werden, so können die Abfallzeiten umgerechnet werden, umgekehrt etwa proportional den Halteleistungen der Magnetspulen.
Brown Boveri bietet mit diesen Verzögerungsgliedern einfache Handhabung und hohe Betriebssicherheit für Anlagen bei häufigen Spannungseinbrüchen.

75 Jahre Stotz-Kontakt

Die Firma Stotz GmbH wurde am 17. März 1891 in Mannheim gegründet. Sie zählte schon um die Jahrhundertwende zu den führenden deutschen Unternehmen der Installationstechnik.
Das Fertigungsprogramm von Stotz-Kontakt umfaßt Niederspannungs-Schaltgeräte für Hausinstallation und Industrieanlagen. Neben den Leitungsschutzschaltern in Schraubausführung (Bild 1), die als Stotz-Automaten weltbekannt wurden, gewinnen Einbauautomaten immer mehr an Bedeutung. Hinzu kommen Befehls- und Steuergeräte, Schutzschalter, Nockenschalter, Schütze und Überstromrelais und Hilfsschütze und explosionsgeschütztes Material in vielen Ausführungen. Millionen dieser Erzeugnisse werden jährlich in der Bundesrepublik und in mehr als 75 Ländern der Erde verkauft.

Der Beginn fortschrittlicher Produktion

Die Unzulänglichkeit des verfügbaren Installationsmaterials und die unerläßlichen Improvisationen bei der Verlegung von Starkstromleitungen wollte Hugo Stotz durch eigene Erfindergabe und Arbeit überwinden. Er gründete deshalb ein Unternehmen, das sich mit Elektro-Installationsarbeiten beschäftigte. Schon frühzeitig konnte das Programm ausgedehnt werden. Sogenannte Blockstationen, die ganze Häuserblocks mit Elektrizität versorgten, wurden errichtet, der Bau kleiner Elektrizitätswerke und Ortsnetze begann, so daß die Firma bereits

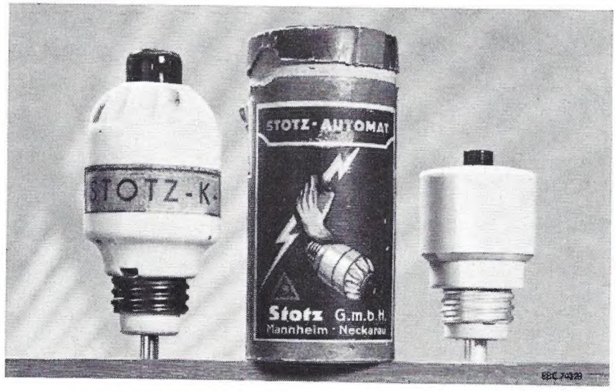


Bild 1: Stotz-Einschraubautomaten aus dem Jahr 1920 (links) und aus dem Jahr 1966 (rechts)

vor der Jahrhundertwende zu den führenden Unternehmen der Branche zählte. 1912 verkaufte Hugo Stotz das Installationsgeschäft an Brown, Boveri & Cie AG, Mannheim, um die Fabrikation von Schaltgeräten zu erweitern.
Sieben Jahre später wurde die Stotz GmbH ganz von BBC erworben. Als der VDE die Befestigungsmaße von Hausinstallations-Schaltern und -Steckdosen normte, gingen viele Schaltgerätehersteller dazu über, ihre Fertigungsprogramme abzustimmen. So entstand 1922 eine enge Zusammenarbeit zwischen der Kontakt AG in Frankfurt am Main und der BBC-Tochtergesellschaft Stotz & Cie GmbH, die dann im Jahre 1930 zum Zusammenschluß der beiden Firmen unter dem Namen „Stotz-Kontakt GmbH" führte.

Täglich vier Millionen Einzelteile

Eine einzige Zahl verdeutlicht die Leistung, die vollbracht wird: in den Stotz-Kontakt-Werken (s. Rücktitel) von BBC werden täglich aus mehr als vier Millionen Einzelteilen 70 000 Niederspannungs-Schaltgeräte hergestellt. Die weite Verbreitung, die Stotz-Erzeugnisse seit den Gründungsjahren der Stotz-Kontakt GmbH gefunden haben, zeugt für Qualität und höchste Präzision, für die das Firmenzeichen „SK - Stotz-Kontakt" bürgt.

BBC-Verkaufsbüros

(TB = Techn. Büro, K = Abt. Kleinfabrikate)

51 Aachen 1, Heinrichsallee 39, Postfach 327, Tel. (02 41) 2 31 51, TB, K
577 Arnsberg, Ruhrstraße 6, Tel. (0 29 31) 24 92, TB
89 Augsburg 1, Volkhartstr. 2, Postf. 225, Tel. (08 21) 2 24 84, TB, K
858 Bayreuth, Harburger Str. 6, Tel. (09 21) 28 83 / 57 44, TB
1 Berlin 11, Bernburger Str. 21, Postf. 35, Tel. (03 11) 18 08 41, TB, K
48 Bielefeld, Friedenstr. 4 . . . 8, Postf. 1620, Tel. (05 21) 6 36 36, TB
4630 Bochum, Hans-Böckler-Str. 6, Postfach 425, Tel. (0 23 21) 6 63 51, TB
53 Bonn, Walter-Flex-Straße 1, Tel. (0 22 21) 2 19 67, TB
4812 Brackwede/Westf., Fabrikstr. 7 . . . 9, Postf. 167, Tel. (05 21) 4 44 84, K
33 Braunschweig, Adolfstr. 40, Postf. 167, Tel. (05 31) 2 10 03 / 2 33 63, TB — Celler Straße 81, Tel. (05 31) 5 20 24, K
28 Bremen 1, Breitenweg 57, Postfach 1777, Tel. (04 21) 31 00 99, TB, K
61 Darmstadt, Heinrichstraße 33, Tel. (0 61 51) 2 49 09, TB
46 Dortmund, Märkische Str. 57, Postf. 741/42, Tel. (02 31) 52 70 82, TB, K
4 Düsseldorf 1, Harkortstraße 5, Tel. (02 11) 1 07 31, TB, K
41 Duisburg, Landfermannstr. 13, Postf. 141, Tel. (0 21 31) 3 41 41, TB
43 Essen/Ruhr, Kronprinzenstraße 5 . . . 7, Postfach 232, Tel. (0 21 41) 22 15 81, TB, K
6 Frankfurt/Main 1, Weserstraße 26, Tel. (06 11) 33 07 81, TB, K
78 Freiburg/Brsg., Fahnenbergplatz 6, Postf. 246, Tel. (07 61) 3 10 66, TB — Merzhauser Str. 40, Tel. (07 61) 4 66 64, K
58 Hagen, Körnerstraße 41, Tel. (0 23 31) 3 16 04 / 3 17 51, TB
2 Hamburg 36, Fuhlentwiete 12, Postf. 7406, Tel. (04 11) 34 10 31, TB, K
3 Hannover 1, Hildesheimer Str. 25, Postf. 1040, Tel. (05 11) 8 07 01, TB — Hannover-Vahrenheide, Alter Flughafen 17, Tel. (05 11) 63 27 54 / 63 27 66, K
71 Heilbronn/Neckar, Bismarckstr. 15, Tel. (0 71 31) 8 20 16 / 8 20 18, TB, K
675 Kaiserslautern, Schneiderstraße 15, Tel. (06 31) 30 57, TB, K
75 Karlsruhe, Kriegsstraße 140, Postfach 189, Tel. (07 21) 2 73 51, TB — Gellertstraße 26 . . . 28, Tel. (07 21) 5 20 29, K
35 Kassel, Friedrich-Ebert-Str. 77, Postf. 439, Tel. (05 61) 79 81, TB, K
896 Kempten/Allgäu 1, Residenzplatz 33, Postf. 16, Tel. (08 31) 32 61, TB, K
23 Kiel 1, Jägersberg 7 . . . 9, Tel. (04 31) 5 15 25, TB, K
54 Koblenz, Kardinal-Krementz-Str. 18, Tel. (02 61) 4 10 81, TB, K
5 Köln a. Rh. 1, Hansaring 53 . . . 57, Postf. 167, Tel. (02 21) 52 10 01, TB, K
83 Landshut/Bay., Seligenthaler Straße 26, Tel. (08 71) 41 57, TB, K
24 Lübeck, An der Untertrave 69, Tel. (04 51) 7 46 22 / 7 46 30, TB, K
68 Mannheim 1, Augusta-Anlage 7 . . . 11, Postf. 346, Tel. (06 21) 45 41, TB, K
495 Minden/Westf., Bismarckstr. 25, Postf. 250, Tel. (05 71) 21 76, TB
405 Mönchengladbach, Hindenburgstraße 37 . . . 39, Postfach 63, Tel. (0 21 61) 2 16 42/43, TB
8 München 3, Paul-Heyse-Str. 33, Postf. 311, Tel. (08 11) 5 38 11, TB, K
44 Münster/Westf., Hammer Str. 13, Postf. 160, Tel. (02 51) 4 09 92, TB, K
85 Nürnberg 2, Bahnhofstr. 13 . . . 15, Postf. 349, Tel. (09 11) 20 42 71, TB, K
798 Ravensburg, Goetheplatz 2, Postfach 567, Tel. (07 51) 35 49, TB, K
84 Regensburg 7, Weißenburgstraße 10. Tel. (09 41) 2 51 01, TB, K
66 Saarbrücken, Großherzog-Friedrich-Straße 76, Postfach 22, Tel. (06 81) 6 40 41, TB, K
59 Siegen/Westf., Koblenzer Straße 61 . . . 63, Postfach 351, Tel. (02 71) 3 50 57, TB, K
7 Stuttgart 1, Schloßstr. 29, Postfach 609, Tel. (07 11) 29 90 11, TB, K
55 Trier/Mosel, Saarstraße 3, Tel. (06 51) 7 36 33 / 7 43 24, TB — Friedrich-Wilhelm-Straße 1, K
79 Ulm/Donau, Kramgasse 2, Postfach 75, Tel. (07 31) 6 86 61/62, TB
79 Ulm/Donau-Söflingen, Markusstraße 5, Tel. (07 31) 3 14 00, K
633 Wetzlar, Karl-Kellner-Ring 41, Tel. (0 64 41) 56 44, TB
87 Würzburg, Franz-Ludwig-Str. 5, Tel. (09 31) 7 50 04 / 7 38 44, TB
56 Wuppertal-Elberfeld, Wupperstraße 12, Postfach 2519, Tel. (0 21 21) 45 00 51, TB

Herausgeber: Brown, Boveri & Cie · Aktiengesellschaft · Mannheim
Verantwortlich für den Inhalt: Dipl.-Ing. H. Sievers
Schriftleitung: Ing. U. Hiller



Umlaufende Prüfräder für dreipolige thermische Überstromrelais im Werk Stotz-Kontakt

Die thermischen Überstromrelais dienen vorwiegend zum Schutz von Motoren gegen thermische Überlastung. Damit diese Geräte einwandfrei arbeiten, werden sie vor Verlassen des Werkes strengen Prüfungen unterworfen, u. a. ist die dem eingestellten Heizstrom entsprechende Auslösezeit zu prüfen. Die Eichung der Auslösezeit bei bestimmten Prüfströmen wird gewissenhaft durchgeführt. Die laufend gesammelten Meßwerte werden statistisch ausgewertet und zur unmittelbaren Qualitätsüberwachung benutzt.